Dr. Watſons
chemiſche Verſuche.

Zweyter Theil.

Aus dem Engliſchen.

Leipzig,
im Schwickertſchen Verlage, 1782.

Erſter Verſuch.

Von der Zuſammenſetzung und Zerlegung des Schießpulvers.

Schießpulver iſt eine künſtliche Miſchung, welche aus Salpeter, Schwefel und Kohlen beſteht. Die vornehmſten Dinge, worauf man bey Bereitung des Schießpulvers Acht haben muß, ſind: — die Güte der Ingredienzien; — die Art ſie zu miſchen; — das Verhältniß, in welchem ſie verbunden werden, und das Trocknen des Pulvers nachdem es bereitet worden.

Der Sálpeter, er mag nun aus Indien zu uns gebracht, oder in Europa bereitet worden ſeyn, iſt in ſeinem rohen Zuſtande immer noch mit einer größern oder geringern Quantität Kochſalz verunreiniget; da nun eine kleine Quantität von Kochſalz ſchon eine große Menge von Schießpulver verſchlechtert, ſo muß man darauf ſehen, daß man ſich bey Bereitung des Schießpulvers des feinſten Salpeters bediene. — Der feinſte Schwefel iſt der, welchen man in den Kramläden unter dem Nahmen der Schwefelblumen verkauft; da aber der Stangen Schwefel viel wohlfeiler iſt als die Schwefelblumen, demungeachtet aber auch ziemlich rein, ſo bedient man ſich dieſer Sorte einzig und allein in den Pulvermanufakturen. — Was die Kohlen betrift, ſo hat man immer geglaubt, daß ſich die Kohlen von weichen und leichten Holze weit beſſer zu der Bereitung des Schießpulvers ſchickten, als die von harten und ſchweren Holze, ſo ſagt Evelyn von dem Haſelholze, daß es eine der beſten Kohlen zum Schießpulver gab, da es fein und leicht iſt, bis man die Erlen geſchickter dazu fand. a) Und an einem andern Orte glaubt er, daß die Kohle von

a) Evelyn's Silva by Dr. Hunter. p. 223.

Lindenholz noch beſſer als die von Erlen ſey. a) Ein berühmter franzöſiſcher Chemiſt hat durch Verſuche bewieſen, daß dieſe Meynung von der Güte der leichten Kohlen übel gegründet iſt; er behauptet, daß Kohlen von Lindenholz, oder ſelbſt Kohlen von dem Mark des Erlenbaums in keiner Abſicht denen vorzuziehen ſind, welche aus dem härteſten Holze gemacht werden, ſo wie Guaiakum oder Eichenholz. b) Beſtätiget ſich dieſe Bemerkung durch weitere Verſuche, ſo wird ſie für die Bereiter des Schießpulvers von Nutzen ſeyn; da es für ſie nicht eben ſo leicht iſt, ſich eine ſattſame Menge von weichen Holzkohlen zu verſchaffen.

Die Miſchung der Materialien, aus welchen das Schießpulver bereitet wird, ſollte eigentlich ſo innig und gleichförmig geſchehen, als möglich; denn was auch immer die Urſache der Explosion ſeyn mag, ſo iſt doch ausgemacht, daß dieſe drey Ingredienzien nöthig ſind, ſie hervorzubringen. Salpeter und Schwefel mit einander vermiſcht geben keine Exploſion, eben ſo wenig Schwefel und Kohlen; Salpeter und Kohlen, ob ſie gleich wenn ſie genau mit einander vermiſcht ſind eine Exploſion geben, ſo iſt ſie doch wahrſcheinlicher Weiſe weit geringer, als eine Exploſion aller drey Beſtandtheile zuſammengenommen. Ich ſage **wahrſcheinlicher Weiſe**; weil dieſer Punkt bis jetzt noch nicht völlig ausgemacht zu ſeyn ſcheint, wie aus folgendem Verſuch zweyer großen Chemiſten zu erhellen ſcheint, da jeder ſich auf die Erfahrung ſtützt. — „Un mèlange de ſix onces de nitre et d'une once de charbon produit une poudre, qui a *moitié moins* de ſorie que toutes celles, dans lesquelles on fait entrer du ſoufre: cette ſubſtance eſt donc abſolument eſſentielle à la com-

a) Evelyn's Silva by Dr. Hunter. p. 946.

b) Beaumé Chem. V. I. S. 597 ꝛc. das Vorurtheil, daß das weiche Holz von Linden, Fichten, Tannen, Hollunder, Weiden, ſchwarzen Erlen ꝛc. zum Schießpulver weit vorzüglicher ſey, iſt in den Pulverfabriken ziemlich allgemein. A. d. U.

poſition de la poudre. Dans le temps que je travaillois ſur cette matiére quelques particuliers propoſerent de faire de la poudre ſans ſoufre; ils promettoient qu'elle ſeroit plus forte. — La poudre dans laquelle on fait entrer une petite quantité de ſoufre, augmente de force du double." a). — „Die vornehmſten Ingredienzen des Schießpulvers und die, denen es ſeine Gewalt zu danken hat, ſind Salpeter und Kohlen; denn dieſe beyden Subſtanzen, wenn man ſie zuſammen miſcht, geben ein Schießpulver, welches, wenn es an Kraft das gewöhnliche Schießpulver nicht übertrift, ihm doch gleich kommt. (wie ich durch die Erfahrung gefunden habe, und wie man aus der Abhandlung des Grafen Saluce, ſehen kann, welche den Mélanges de Philoſophie et de Mathematiques, de l'Academie Royale de Turin eingerückt iſt. Der Schwefel ſcheint bloß dazu zu dienen, die Maſſe bey einem geringern Grad von Wärme in Feuer zu ſetzen." b)) — Darf ich einigen groben Verſuchen trauen, welche ich durch ein gemeines Pulvertrocknen angeſtellt habe, ſo muß ich des Herrn Beaumés Meynung beytreten; da ich zu wiederhohlten Mahlen fand, daß gleiche Umfänge Maſſen, von gemeinen Pulver, und von dem nämlichen Pulver, dem ich durch gelindes Abrauchen einen Theil ſeines Schwefels entzogen hatte, in dem Schall und der Kraft der Explosion ſehr von einander verſchieden waren; denn das Pulver, welches ſeinen Schwefel verlohren hatte, kam in keinem Stücke dem andern gleich. Es geſchieht nicht ohne Urſache, daß ich hier von gleichen Umfang rede, denn ein beſtimmtes Maaß von gemeinen Pulver, wiegt mehr als das nehmliche Pulver, wenn es ſeinen Schwefel

a) Baumé V. I. 604. d. d. Ueberſetzung.

b) Philoſ. Tranſ. 1779. p. 397. wo der Leſer verſchiedene hierher gehörige ſcharfſinnige Verſuche des Dr. Ingenhouß finden wird.

verlohren hat; daher iſt das Reſultat des Verſuches, welcher mit gleichem Gewicht dieſer Pulver angeſtellt wird, von dem verſchieden, welcher mit Maſſen von gleichem Umfang gemacht worden; könnte nicht vielleicht dieſe Bemerkung die vorhererwähnten Meynungen mit einander zu vereinigen dienen? Aber es ſey nun der Schwefel ein weſentliches Ingredienz des Schießpulvers oder nicht, ſo iſt doch ſo viel gewiß, daß eine genaue Miſchung der Ingredienzien ſchlechterdings erfordert wird. Um dieſe genaue Miſchung zu bewerkſtelligen, iſt nöthig die Ingredienzien vorläufig in gröbere Pulver zu zerreiben, und nachher mit einander zu ſtoßen und zu reiben, bis das Pulver auſſerordentlich fein wird, alsdann iſt das Schießpulver fertig. Da aber das Schießpulver in Geſtalt eines unfühlbaren Staubes nicht gut zu gebrauchen ſeyn würde, ſo iſt man gewohnt, es in Körner zu verwandeln, indem man es mit Waſſer befeuchtet und nachher durch Siebe von verſchiedener Feinheit drückt.

Die Nothwendigkeit einer vollkommenen Miſchung der Materialien um gutes Schießpulver zu erhalten, erhellet ſehr deutlich beym Gebrauch deſſen, welches getrocknet geweſen iſt, und zufälliger Weiſe naß geworden iſt. Das Gewicht von ſolchen getrockneten Pulver, kann mit dem naſſen daſſelbe ſeyn, aber ſeine Kraft wird weit geringer ſeyn, weil die Miſchung nicht mehr ſo vollkommen iſt. Dieſe Vermiderung der Kraft rührt von dem Waſſer her, welches einen Theil des Salpeters auflöſete (die andern beyden Ingredienzien ſind in dem Waſſer nicht auflößlich) denn bey dem Trocknen des Pulvers wird ſich der Salpeter in weit größere Theilgen kryſtalliſiren, als die waren, in welchen er im Anfang in die Miſchung des Schießpulvers mit eingieng; und daher wird denn die Miſchung weniger einig und gleichförmig ſeyn als ſie vorher war, ehe denn das Pulver naß ward. Dieſes Naß-

werden des Schießpulvers wird oft durch die bloße Feuchtigkeit der Atmoſphäre bewirkt. Man führte große Klagen über das ſchlechte Pulver, welches die engliſche Flotte im Gefecht mit der Franzöſiſchen bey Grenada im Jahr 1779 führten, da die Franzoſen den Maſten und Thauwerken der Engländer ſchon großen Schaden zugefüget hatten, ehe die engliſchen Schiffe noch die franzöſiſchen Schiffe erreichen konnten. Als dieſer Handel im Hauſe der Gemeinen unterſucht ward, ſo kam an Tag, daß das Pulver in der Luft feucht geworden war; es war in große Stücken zuſammengeballt und in der Mitte konnte man den Salpeter mit bloßem Auge entdecken. Iſt die Näße ſehr groß geweſen, ſo wird das Schießpulver zum Gebrauch völlig untüchtig; hat ſich aber außer friſchem Waſſer keine andere Subſtanz mit ihm verbunden, ſo kann es wieder zu ſehr gutem Schießpulver gemacht werden, wenn man es von neuen ſtößt und gehörig körnt. Iſt aber die Feuchtigkeit von einer beträchtlichen Menge Seewaſſer verurſacht worden, ſo bleibt das Seeſalz beym Trocknen mit dem Pulver verbunden, und ſchwächet ſeine guten Eigenſchaften dergeſtalt, daß es nie wieder in der Form des Schießpulvers gebraucht werden kann. Inzwiſchen kann doch durch einen Auszug im Waſſer und nachherige Kryſtalliſation der ſchätzbarſte Theil des Pulvers, nehmlich der Salpeter und noch dazu in ſeiner Reinigkeit erhalten werden, ſelbſt wenn das Feuchtwerden vom Seewaſſer herrührt. Ein Umſtand, welcher bey der Oekonomie eines Landes nicht aus der Acht gelaſſen werden darf, ſo wie man ihn in dem Pulverlaboratorio zu Woolwich ſehr gut zu benutzen weiß.

Das Verhältniß, in welchem die Ingredienzien des Schießpulvers mit einander vermiſcht werden, iſt nicht bey allen Nationen daſſelbe; ja es iſt ſogar in verſchiedenen Werken ein und derſelben Nation ſelbſt bey Pulver

verſchieden, welches zu einerley Gebrauch beſtimmt iſt. Es iſt ſchwer von den Verfertigern des Pulvers hierüber einige Belehrung zu bekommen. Ihre Zurückhaltung in dieſem Punkt kommt nicht ſowohl davon her, daß einer oder der andre ſich vorſtellen ſollte, er beſitze das beſtmögliche Verhältniß; als von einem geheimnißvollen Betragen, welches faſt alle Manufakturiers mit einander gemein haben, und einer gewiſſen Furchtſamkeit, nicht etwan der Welt zu verrathen, daß ſie nicht ſoviel Salpeter verbrauchen, als ſie ſollten, oder als ihre Mitgenoſſen im Handel verbrauchen. Salpeter iſt nicht allein ein weit theurer Material als Schwefel und Holzkohlen, ſondern er geht auch in größerm Verhältniß in die Miſchung des Schießpulvers mit ein, als jene beyden Subſtanzen; daher iſt es eine große Verſuchung, die Quantität des Salpeters zu verringern, und die andern Ingredienzien zu vermehren; auch kann der Betrug nicht leicht entdeckt werden, da man mit verſchiedenen Verhältniſſen von Salpeter ein Schießpulver verfertigen kann, welches eine geſchwinde und laute Exploſion geben wird.

Baptiſta Porta ſtarb im Jahr 1513, er giebt uns verſchiedne Verhältniſſe an, Schießpulver von verſchiedner Stärke zu machen.[a]) Ich habe ſeine Verhältniſſe reduzirt, ſo daß der Leſer die Quantitäten der verſchiedenen Ingredienzien, welche in 100 Pfund Schießpulver jeder Art enthalten ſind, leicht überſehen kann.

	Schwach.	Stark.	Das Stärkſte.
Salpeter	$66\frac{2}{3}$ Pf.	75	80
Schwefel	$16\frac{2}{3}$ Pf.	$12\frac{1}{2}$	10
Kohlen	$16\frac{2}{3}$ Pf.	$12\frac{1}{2}$	10
	100	100	100

a) Mag. nat. L. XII. c. 13.

Es iſt in etwas merkwürdig, daß in allen dieſen Verhältniſſen Schwefel und Kohlen in gleichen Quantitäten gebraucht werden. **Cardanus** ſtarb ſechzig Jahr nach Baptiſta Porta, und in dieſer Zeit ſcheinen die Verhältniſſe des Schießpulvers eine kleine Veränderung erfahren zu haben. Cardan's Verhältniſſe für großes, mittleres und kleines Gewehr iſt in folgender Tabelle ausgedrückt. a)

	Groß Gewehr.	Mitt. Gewehr.	Klein Gewehr.
Salpeter	50 Pf.	$66\frac{2}{3}$	$83\frac{1}{3}$
Schwefel	$16\frac{2}{3}$	$13\frac{1}{3}$	$8\frac{1}{3}$
Kohlen	$33\frac{1}{3}$	20	$8\frac{1}{3}$
	100	100	100

Wir ſehen, daß für großes und mittleres Gewehr ein weit größeres Verhältniß von Kohlen als von Schwefel zu Cardans Zeiten genommen ward; jetzt, wie ich glaube, findet an den meiſten Orten das Gegentheil ſtatt, wenigſtens nimmt man nie mehr Kohlen als Schwefel. Ich habe die Verhältniſſe aufgeſetzt, deren man ſich jetzt in England, Frankreich, Schweden, Pohlen und Italien für das beſte Schießpulver bedient.

	England.	Frankr.	Schwed.	Pohlen.	Italien.
Salpeter	75	75	75	80	$76\frac{1}{2}$
Schwefel	15	$9\frac{1}{2}$	16	12	$12\frac{1}{2}$
Kohlen	10	$15\frac{1}{2}$	9	8	$12\frac{1}{2}$
	100 b)	100 c)	100 d)	100 d)	$101\frac{1}{2}$ e)

a) Card. Op. III. 374.

b) Dieſes ſoll das Verhältniß des Pulvers ſeyn, welches das Gouvernement verfertigen läſſet. Pemb. Chem. p. 207.

c) Maquers Wörterbuch und Beaumés Chemie. Th. I.

d) Mem. de Chem. V. II. p. 425 wo auch ſtehet, daß zwey Sorten holländiſches Pulver, nur 71 Pfund Salpeter auf 100 Pfund Pulver geben.

e) Comm. Scien. Bonon. V. IV. p. 113.

Man hat neuerlich in Frankreich verſchiedene Verſuche gemacht, das richtige genaue Verhältniß der Ingredienzien zu beſtimmen, und das ſtärkſte Schießpulver hervorzubringen, wenn man nun das Ganze auf 100 Theile reduzirt, ſo iſt die gefundne Miſchung folgende:

Salpeter	80 Pf.
Kohlen	15
Schwefel	5
	100 Pf.

Hieraus ſcheint zu erhellen, daß bey einem beſtimmten Gewicht des Salpeters, das Pulver die gröſte Wirkung hervorbringen wird, wenn ſich das Gewicht der Kohlen zu dem Gewicht des Schwefels verhält, wie 3 zu 1. Auf der andern Seite hat man aber wieder Verſuche angeſtellt, aus welchen folget, daß in einem beſtimmten Gewichte des Salpeters das beſte Pulver entſteht, wenn das Verhältniß des Schwefels zu der Kohle iſt wie 2 zu 1. Dieſen verſchiednen Nachrichten nach ſcheint die Aufgabe, welches das beſte Verhältniß für das Schießpulver iſt, noch nicht aufgelöſet zu ſeyn.

Aus folgender von Beaumè, Bergmann, Beckmann, Hartwig ꝛc. gezogenen Tabelle, wird man die Verhältniſſe verſchiedener Sorten von Schießpulver leicht überſehen können.

	Salpeter.	Kohlen.	Schwefel.
Franz.	75	$16\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$ · 100
Schwed.	75	9	16 · 100
Engl. ſtarkes Stückpulver	100	25	25
— ſchwaches —	100	24	20
— ſtarkes Muſketpulver	100	20	18
— ſchwaches —	100	18	15
— ſtarkes Piſtolpulver	100	15	12
— ſchwaches —	100	18	10
Deutſchl. Stückpulver	1 Pf.	9 L.	7 L.
— Muſketpulver	1 Pf.	6 L.	8 L.
— Pürſchpulver	1 Pf.	4-$4\frac{1}{2}$ L.	6 L.

A. d. U.

Wenn man das Schießpulver trocknet, nachdem es gekörnt worden, ſo muß man zwey Dinge, das zu viel und zu wenig vermeiden. Iſt die Wärme zu groß, ſo wird eine Quantität Schwefel aufgetrieben und das Verhältniß der Ingredienzien verändert und die Güte des Pulvers, in ſo fern ſie von der gehörigen Miſchung abhängt verſchlechtert werden. Um zu ſehen, wie groß die Quantität Schwefel ſey, welche von dem Schießpulver bey einer Wärme, welche noch nicht ſo ſtark iſt, es zu entzünden, fortgejagt werden könnte, nahm ich 24 Gran von dem Pulver, welches in den Läden mit FF bezeichnet iſt, und nachdem ich es auf eine polirte Kupferplatte geleget hatte, erwärmte ich das Kupfer, indem ich es über die Flamme eines Lichtes hielt; das Schießpulver ſtrömte ſogleich ſehr viel Schwefeldampf aus, und als es ſo trocken war, daß weder Rauch noch Geruch mehr wahrgenommen werden konnte, wog das Rückbleibſel 19 Gran, der Verluſt alſo, betrug 5 Gran. Das Rückbleibſel entzündete ſich durch einen Funken nicht, wie das Schießpulver, ſondern wie eine Miſchung von Salpeter und Kohlen, auch war es nichts anders, da der Schwefel zerſtreut worden war. Man trocknete das Schießpulver vor Zeiten an der Sonnenwärme, und dieſe Methode iſt in Frankreich und einigen andern Ländern noch eingeführt; nachher machte man ein Mittel ausfindig, es einer Wärme auszuſetzen, welche der Wärme des ſiedenden Waſſers glich; jetzt wird es in Engelland gewöhnlicher Weiſe auf Oefen getrocknet, welche man durch große eiſerne Töpfe heitzet; mit einer leidlichen Vorſicht, hat man bey dieſer Art zu trocknen nicht zu fürchten, daß es ſich entzünde, denn alle wäßerigten Theile des Pulvers können bey einem Grad der Wärme abgedampfet werden, welcher weit geringer iſt, als der, welche zu ſeiner Entzündung erfordert wird. Man hat dieſen Grad durch Verſuche beſtimmt. Er beträgt 600 Grad des Fahrenheitiſchen Thermometers,

die Wärme des ſiedenden Waſſers geht nur bis auf 212. Es iſt mehr Gefahr bey dieſer Art das Pulver zu trocknen, einen Theil des Schwefels zu verlieren, als wenn es in der Sonne getrocknet wird.

Die Nothwendigkeit das Pulver von aller ſeiner Feuchtigkeit zu befreyen, erhellt aus dem folgenden Verſuche, welcher vor einigen Jahren in der königlichen Sozietät angeſtellt ward. Man nahm eine Quantität Schießpulver aus einem Faſſe und trocknete es bey einer Wärme, welche der Wärme des ſiedenden Waſſers gleich kam; man ladete mit einem beſtimmten Gewicht dieſes Pulvers eine Flinte, und bemerkte die Weite, in welche eine Kugel dadurch fortgetrieben ward. Die nehmliche Flinte ward mit einem gleichen Gewichte des nehmlichen Pulvers, das man aber nicht getrocknet hatte, geladen, und es trieb eine Kugel nur halb ſo weit. Die Wirkung der Näſſe iſt ſo merklich, daß einige Offiziers bekräftigen Pulver geſehen zu haben, welches des Morgens gut war, des Abends aber, (vermuthlich, weil es die Feuchtigkeit aus der Luft an ſich gezogen hatte,) nichts mehr taugte. [a] Um das Pulver dadurch, daß man der freyen Luft den Zutritt verſagt, gut zu erhalten, iſt vorgeſchlagen worden, die Fäſſer mit Zinnfolie oder Bley zu belegen, ſo wie man die Theekiſten belegt. — Sollte es nicht möglich ſeyn das Pulver für dem Anziehen der Näſſe, oder in heißen Himmelsſtrichen für dem Ausdünſten des Schwefels dadurch zu ſchützen, daß man es in glaſirten irdenen Flaſchen oder in Kupfer- oder Zinnflaſchen, wohl mit Kork verſtopft, aufbewahrte?

Dieſe Neigung die Feuchtigkeit der Luft an ſich zu ziehen, iſt in verſchiedenen Sorten Pulvers verſchieden, und in dem, welches aus dem reinſten Salpeter gemacht

a) — qu'il avoit vu, dans les gueres d'Italie, quelques barrils de poudre qui étoit bonne le matin, et qui ne valait rien le ſoir. Hiſt. Nat. de l'Eſpagne. p. 82.

worden, am geringſten; reiner Salpeter, welcher ſo getrocknet worden iſt, wie man das Schießpulver trocknet, wird nicht ſchwerer, wenn man ihn der Luft ausſetzt, wenigſtens iſt der Zuwachs ſeines Gewichts ſehr klein, und beträgt, meinen Verſuchen zu folge nicht über den 72ſten Theil ſeines Gewichts; ja ich wollte behaupten, daß ſein Gewicht gar keinen Zuwachs erleidet. Iſt aber der Salpeter mit Seeſalz vermiſcht, ſo zieht er die Feuchtigkeit weit ſtärker an ſich, und ſollte daher auch die nehmliche Quantität Salzmaterie in einem beſtimmten Gewicht Schießpulver befindlich ſeyn, ſo iſt doch die Güte des Schießpulvers nicht allein der fremden Salztheile wegen, ſie mögen nun aus Seeſalz oder irgend einem andern Salze beſtehen, welche der Güte des Pulvers nachtheilig iſt, ſehr veränderlich, ſondern auch eben deswegen, weil dieſes unſchickliche Ingredienz dem Pulver eine größere Neigung giebt die Feuchtigkeit anzuziehen.

Da der Salpeter das Ingredienz iſt, bey welchem der meiſte Betrug bey Bereitung des Schießpulvers geſchehen kann, und von welchem doch ſeine Stärke am meiſten abhängt, ſo wird uns der Leſer die Umſtändlichkeit des folgenden Verſuches verzeihen, welcher angeſtellt ward, um die Quantität, des in jeder Sorte Schießpulvers enthaltenen Salpeters, zu beſtimmen.

Man nehme irgend eine Quantität Schießpulver, und ſtoße ſie in einem Glaßmörſel, bis die Körner gebrochen ſind, und lege es an ein gelindes Feuer bis es trocken iſt, in dieſem Zuſtande wiege man eine genaue Quantität davon ab, zum Beyſpiel vier Unzen; man koche dieſe vier Unzen in ungefähr einem halben Nößel Waſſer, nicht eben ſtark und nicht lange, denn das Waſſer wird den Salpeter und alle andre Salzmaterie auflöſen, nicht aber das geringſte vom Schwefel und dem Kohlenpulver. Man

ſeihe ſodann, um den Schwefel und das Kohlenpulver von dem aufgelöſeten Salpeter abzuſondern, die Auflöſung durch ein Filtrum von braunem Papier; das Waſſer, welches den Salpeter enthält, wird durch das Papier laufen, und man muß es ſorgfältig aufheben; die Kohlen uud der Schwefel werden auf dem Papier zurücke bleiben. Da aber einige Theilgen des Salpeters noch in den Kohlen, dem Schwefel oder dem Papier ſtecken bleiben können, ſo müſſen dieſe häufig mit heißem Waſſer ausgewaſchen werden, bis das Waſſer, welches durch das Filtrum läuft, völlig unſchmackhaft iſt; alsdann können wir gewiß ſeyn, daß wir alle den Salpeter haben, welcher eigentlich in dem Schießpulver befindlich iſt, und daß die Kohlen und der Schwefel in dem Filtro allein zurückblieben. Man kann hieraus die verhältnißmäßigen Quantitäten derſelben beſtimmen. Man rauche nun das Waſſer, welches den Salpeter enthält, bey einer gelinden Wärme ab; der Salpeter kann nicht bey dem Grade von Wärme emporſteigen, bey welchem das Waſſer emporſteigt, daher wird aller Salpeter, welcher in dem Schießpulver enthalten war, zurückbleiben; wenn das Waſſer zerſtreut iſt, und man ihn alsdann gehörig ſammlet und wiegt, ſo wird er die Quantität von Salzſubſtanz anzeigen, welche in dem Pulver enthalten war. Man trockne die Maſſe von Kohlen und Schwefel indem man das Filtrum, auf welchem ſie befindlich iſt an das Feuer legt; man muß ſie ſo trocken machen, als das Pulver vorher war, ehe man es im Waſſer auflöſete; man wiege in dieſem Zuſtand den Schwefel und die Kohle und wenn der Verſuch gehörig gemacht worden iſt, ſo wird das Gewicht dieſer beyden Subſtanzen zu dem Gewicht des Salpeters addirt, vier Unzen, das iſt, das Gewicht des ganzen Pulvers betragen. Hat man die Quantität der Salzmaſſe, welche in jeder Sorte von Schießpulver enthalten iſt, ſo kann man nun auch ihre Reinigkeit prü-

ſen, wenn man ſie noch einmahl im Waſſer auflöſet, und anſchießen läßt; kryſtalliſirt ſich irgend ein Theil davon in kleinen Würfeln, ſo iſt dies ein Zeichen, daß ſie Kochſalz enthält; oder wenn ſich ein Theil davon, nach abgerauchten Waſſer gar nicht kryſtalliſiren will, ſo iſt dies ein Zeichen, daß er eine andre Unreinigkeit enthält, welche die Salpeterbereiter **Mutterlauge des Salpeters** nennen, welche die Feuchtigkeiten ſehr ſtark an ſich zieht.

Das mit ff bezeichnete Schießpulver, ward auf folgende Weiſe unterſucht. Vier und zwanzig Gran wurden durch Abrauchen des Schwefels zu neunzehn reduzirt; dieſe neunzehn Gran gaben durch Auflöſen im Waſſer nachheriges Durchſeihen und Kryſtalliſiren ſechzehn Gran Salpeter, die Kohlen wogen nachdem ſie gehörig getrocknet worden, drey Gran. Dieſem Verhältniß zufolge, beſtehen hundert Pfund von dieſem Schießpulver aus:

Salpeter	$66\frac{2}{3}$
Schwefel	$20\frac{5}{6}$
Kohlen	$12\frac{1}{2}$
	100 Pf.

Ich prüfte dies Pulper noch auf zwo andre Arten, in größern Quantitäten, allein die Quantität des Salpeters betrug jederzeit 66 Pfund mit einem kleinen Bruch i. 100 Pfund Schießpulver. Das mit einem einfachen oder doppelten f bezeichnete Pulver iſt in der Größe der Körner verſchieden, aber ſo weit ich ſie verſucht habe, ſcheinet es in der Quantität des Salpeters, welchen es enthält nicht verſchieden zu ſeyn. Aus einigen Sorten Schießpulver habe ich bis 76 Pfund Salpeter aus 100 Pfund Schießpulver erhalten.

Die Methode, das Schießpulver durch Abrauchen des Salpeters zu unterſuchen, iſt doch aber nicht ganz ſicher.

Ich habe oft bemerkt, daß, wenn ich eine Miſchung von Schwefel und Kohlen auf einer Platte erwärmten Kupfers abdampfte, das Rückbleibſel weniger wog als die Kohlen, welche mit zur Miſchung waren genommen worden; und daß daher ein Theil derſelben von dem heftigen Abdampfen des Schwefels mit fortgeführt worden war; daher iſt die Proportion des Schwefels in obiger Zerlegung wohl zu groß angegeben. Ich weiß, daß dieſe Beobachtung mit Baumés Schlüſſen ſtreitet, welcher behauptet, daß ein vier und zwanzig Theil von dem Gewicht des Schwefels, welches man in einer Miſchung von Schwefel und Kohlen anwendet, der Kohle ſo ſtark anhänget, daß es ohne die Kohle zu verbrennen, nicht davon getrennt werden kann. Ich kann darauf nichts antworten, als daß er ſeinen Schwefel durch Verbrennen von der Kohle trennt, ich aber ſonderte ihn ab, ohne daß ich ihm erlaubte Feuer zu fangen; und vielleicht iſt dieſe Verſchiedenheit in der Art den Verſuch anzuſtellen, die Urſache der Verſchiedenheit der Reſultate. — Allein es iſt unnöthig dieſen Gegenſtand weiter zu verfolgen, da es verſchiedne Dinge giebt, auf welche man bey einer vollkommnen Unterſuchung des Schießpulvers Acht haben muß, die ein jeder, der nur mittelmäßige chemiſche Kenntniſſe beſitzt, gewiß anzuwenden wiſſen wird, wenn die Zerlegung irgend einer Sorte von Schießpulver von ihm gefodert würde, und welche zu klein ſind, um bey einer allgemeinen Ueberſicht mehr noch unterſucht zu werden. Auch iſt dieſe Unterſuchung im einzeln eben nicht ſehr nothwendig, da durch die kleinen Veränderungen in der Quantität des Schwefels und der Kohlen, welche zur Miſchung des Schießpulvers kommen, die Stärke deſſelben nicht ſo gar ſehr verändert wird, und die Art und Weiſe, die Quantität und Beſchaffenheit des Salpeters in einer jeden Sorte von Schießpulver zu beſtimmen genüglich erklärt worden iſt.

Um mich von der Wirkung des Seeſalzes, wenn es dem Pulver beygemiſcht iſt beſſer zu belehren, ſtellte ich folgenden Verſuch an. Ich ſetzte fünf Pfund reinen Salpeter in Pulver gerieben einen Monat lang der Berührung des Dunſtkreiſes aus, aber ich konnte nicht bemerken, daß der Salpeter nur im geringſten an Gewicht zugenommen hätte, ich ſetzte an den nehmlichen Ort die nehmliche Zeit über vier Theile Salpeter, mit einem Theil Kochſalz gemiſcht an die Luft, und dieſes Gemiſch hatte ſo viel Feuchtigkeit an ſich gezogen, daß es in eine Flüßigkeit verwandelt worden war.

Zweyter Verſuch.

Vom Kochſalz.

Kochſalz iſt ein Mittelſalz; es hat weder einen laugenſalzigen, noch einen ſauren Geſchmack, und färbt die blauen Pflanzenſäfte weder roth wie die Säuren, noch grün, wie die Laugenſalze. Es beſteht aus zwey Dingen aus einer eignen Säure, und dem Laugenſalze, welches man aus Meerſenchel und andern Seepflanzen ziehen kann, und das man daher mit dem Nahmen des **mineraliſchen Laugenſalzes** belegt hat. Das mineraliſche Laugenſalz wird, wie wir bey der Art und Weiſe den Salpeter zu zerſetzen angemerkt haben, ſtärker von der Vitriolſäure als von der Kochſalzſäure angezogen; daher wird das Kochſalz zerſetzet, wenn es mit Vitriolſäure deſtillirt wird, denn dieſe Säure treibt die Kochſalzſäure aus ihrer Verbindung mit dem mineraliſchen Laugenſalze, und nimmt deſſen Stelle ein; da auf dieſe Weiſe die Kochſalzſäure von ihrer Baſis getrennt worden, ſo ſteigt ſie ſehr bequem in Dämpfen in die Höhe und fällt in die Vorlage nieder. Die Kochſalzſäure, welche man auf dieſe Weiſe erhält, iſt ſehr flüchtig, und ſtößet immerwährend weiße Dämpfe aus. Man nennt ſie gemeiniglich die Meerſäure, die Muriatiſche Säure, Glaubers rauchenden Salzgeiſt. Wenn der Leſer auf eine kleine Quantität Kochſalz einige Tropfen Vitriolöl fallen läſſet, ſo wird er ſogleich von dieſem Salze weiße Dämpfe aufſteigen ſehen; dieſe Dämpfe ſind der flüchtigſte Theil der Salzſäure, und die Eigenſchaft die er beſitzt, die Luft weit und breit um ſich mit ſeinem Geruch zu veruneinigen, kann uns eine Idee von ſeiner Stärke und von ſeiner Flüchtigkeit geben. Dieſer ſaure Dampf iſt eine Art von Luft, denn er behält ſeine Elaſticität einige Zeit in der Kälte, und läßt ſich nicht ſogleich verdichten. Er hat die Aufmerkſamkeit des Herrn

Priſtleys auf ſich gezogen, und dieſer hat mit dem ihm eignen Scharfſinn verſchiedene Verſuche angeſtellt, aus welchen wir wiſſen, daß dieſer Dampf, wenn er verdichtet wird, eine Flüßigkeit bildet, welche zweymahl ſo ſchwer iſt, wie das Regenwaſſer, und daß man die ſtärkſte Salzſäure als aus einem Drittheil dieſes elaſtiſchen Dampfes und einem Drittheil Waſſers beſtehend, anſehen kann. [a]) Nach Ausziehung der **Säure**, welche eines der Beſtandtheile des Kochſalzes iſt, bleibt in dem Gefäß, deſſen man ſich in der Deſtillation bedient hat, eine zuſammengeſetzte Maſſe zurück, welche aus der **Vitriolſäure**, und dem mineraliſchen Laugenſalze beſtehet, als dem andern Beſtandtheile des Kochſalzes; dieſes erhellet deutlich wenn man die Maſſe im Waſſer auflöſet und anſchießen läſſet, denn die Kryſtallen ſind die nehmlichen, welche man aus einer Verbindung der Vitriolſäure und des mineraliſchen Laugenſalzes geradezu erhalten würde, das Salz aber, welches aus Verbindung der Vitriolſäure mit dem mineraliſchen Laugenſalze bey Gelegenheit entweder, oder geradezu entſteht, wird **Glaubers Salz** genannt. Die künſtliche

a) Die Salzſäure iſt in ihrem gemeinen Zuſtande immer noch mit Brennbaren überladen; Herr Scheele hat gelehrt, wie man ſie davon befreyen kann, wenn man ſie über Braunſtein abzieht; ſie iſt alsdann in Luftgeſtalt, wirkt heftiger auf die Körper, als mit Brennbaren verbunden, löſet Gold auf ꝛc. und iſt in dieſem Zuſtande mit dem Waſſer nicht wohl vereinbar. Da aber das Brennbare die Vitriolſäure und Salpeterſäure verflüchtigt und ſie in Luftgeſtalt bringt, und die mit Brennbaren verbundne Salzſäure, ſich durch bloße Wärme in Luftgeſtalt ſetzen läſſet, aber auch des Brennbaren gänzlich beraubet, wieder in Luftgeſtalt erſcheint, ſo hat man allerdings über ihr Verhältniß gegen das Brennbare, und überhaupt über die Theorie der Säuren und des Brennbaren von künftigen Verſuchen vollkommene Erklärungen zu erwarten. S. m. Programma de Acido ſalis eiusque dephlogiſticatione. Lipſ. 1782. A. d. U.

Zuſammenſetzung des Kochſalzes, beſtätiget die Erklärung die wir von ſeinen Beſtandtheilen gegeben haben durch die Zerlegung. Denn wenn wir die Säure, welche wir durch die Deſtillation erhielten, wieder mit fixen mineraliſchen Laugenſalze verbinden, ſo entſteht aus ihrer Vereinigung ein Salz, welches in allem Betracht wieder Kochſalz iſt, ausgenommen, daß es etwas reiner iſt, wie das Kochſalz; man nennt das auf dieſe Weiſe hervorgebrachte Salz, **wieder erzeugtes Kochſalz.**

Kochſalz, wird von den mineralogiſchen Schriftſtellern gemeiniglich in drey verſchiedene Arten eingetheilt in **Steinſalz, Quellſalz, und Meerſalz.** Ob wir gleich in der Chemie dieſe drey Benennungen, als paſſend für die verſchiedenen Quellen, aus welchen man das Kochſalz erhält, gelten laſſen, ſo rechnen wir doch alle dieſe Salze, wenn ſie rein ſind für Eins, ſie ſind alle aus der Salzſäure und dem mineraliſchen Laugenſalze zuſammengeſetzet.

Das Steinſalz iſt in allen vier Welttheilen in großen Betten unter der Erde enthalten; oft iſt es kryſtalliſirt und ſo durchſichtig wie ein Diamant, woher man es auch *Sal gemmae* genannt hat. Häufiger wird es in unregelmäßigen Maſſen von blauer, gelber oder rother Farbe gefunden. Es giebt verſchiedne Werke von Steinſalz bey Northwich in Cheſhire, deren erſtes im Jahr 1670 als man nach Kohlen bohrte, entdeckt ward.

Die Quellen, welche man **über** und **unter** Northwich findet, ſind alle ſtark mit Kochſalz geſchwängert, und man kann ſich dieſes leicht erklären; indem nehmlich das Regenwaſſer durch die Erde ſinkt, welche über dem Steinſalze liegt, kommt es endlich bis auf das Salz; ſein weiteres Eindringen wird gröſtentheils durch die veſte Salzmaſſe verhindert, es bleibt alſo darauf ruhen, und indem es ruht, löſet es das Salz auf und daraus entſteht

eine Sohle über dem Bette des Kochſalzes. Die Sohlen, welche unter der Gegend des Kochſalzes gefunden werden, entſtehen wahrſcheinlich, von dem Waſſer, welches nachdem es ſchon einen Theil des Salzes aufgelöſet hatte, tiefer in die Erde ſank.

Ich bin ſo neugierig geweſen, bis auf den Grund einiger der berühmteſten Bergwerke in England zu gehen; zum Beyſpiel in das Kupferbergwerk zu Exton; die Kohlenwerke zu Whitehaven und Newcaſtle; die Steinkohlenwerke zu Lancaſhire, und verſchiedne Bleywerke in Derbyſhire und andern Orten: aber ich habe meine Mühe auf dieſen unterirrdiſchen Reiſen durch nichts ſo belohnt gefunden, wie durch den Anblick der Steinſalzwerke zu Northwich. Die Salzbergwerke zu Wilizka bey Cracow in Pohlen ſind lange Zeit ein Gegenſtand der Bewunderung geweſen, und jeder Reiſender hat ſein Talent zu beſchreiben, in Vergrößrung der herrlichen Wunder gezeigt, welche er dort antraf. Man hat dieſe Werke vor mehr als fünfhundert Jahren entdeckt, und aus dieſem Umſtande können wir uns die Menge der ungeheuren Höhlen leicht vorſtellen, welche durch die Stücken Salz die man jährlich herausgeſchaft hat entſtanden ſind: und doch ſind die Steinſalzwerke zu Northwich größer als die zu Cracow in Rückſicht auf die Quantität Salz, welche jährlich daraus gezogen wird. Der einzige Schacht, welchen ich zu Northwich befuhr, liefert jährlich auf 400 Tonnen Salz; und dieſe Quantität iſt zwey drittel von dem, was jährlich aus den Pohlniſchen Werken, von welchen wir geſprochen haben erhalten wird. [a]

a) S. Memoire ſur les Mines de Sel de Wieliezka en Pologne, in Hiſt. de l'Acad. des Scien. à Par. 1762. Man hat in den Pohlniſchen Salinen, ſolche Weiten ausgehauen, daß ganze Familien mit Kühen, Pferden ꝛc. darin wohnen. A. d. U.

Man verbraucht in Northwich eine große Quantität Kochſalz, um damit die Sohlen zu verſtärken, und noch eine größere Menge wird an die Küſten von Liverpool und andere Plätze geſchickt, wo man ſich ſeiner bedient um die Sohlen oder das Meerwaſſer zu verſtärken; viel von dieſem Steinſalze ward ſonſt nach Holland geführt, und wird noch jetzt in der nehmlichen Abſicht nach Irland gebracht. Steinſalz und das weiße Salz, welches in Northwich vorzüglich aus Steinſalz bereitet wird, wird frey von dem Salzzolle ausgeführt; und als ich in Northwich war, ſagt man mir, daß die Quantität des jährlich ausgeführten Salzes ſo groß ſey, daß, wenn man den Zoll davon bezahlte, dieſer Zoll dem Gouvernement nicht weniger als 40000 Pfund jährlich einbringen würde. „Den beſten Nachrichten zufolge, die ich mir zu verſchaffen im Stande geweſen bin, beträgt der Salzzoll von Südengland jährlich 700000 Pfund, a)“ der Zoll von dem jährlich zu Northwich verfertigten Salze beträgt 70000 Pfund jährlich, oder den zehnten Theil des ganzes Zolles. b)

Wir bedienen uns des Northwichs Salzes niemals in ſeinem rohen Zuſtande bey unſern Speiſen; und es zum Einſalzen von Fleiſch oder Fiſchen zu gebrauchen, oder überhaupt etwas dadurch zu verwahren, ohne daß es vorher in weißes Salz verwandelt, das heißt in Waſſer aufgelöſt und zu weißem Salze gekocht worden iſt, iſt mit einer Strafe von 40 Schilling auf jedes Pfund Kochſalz verbothen. Es ſcheint inzwiſchen doch, als würden wir

a) Camp. Sur of Brit. Vol. II. p. 16.

b) Seit ich dieſe Nachricht erhielt, iſt die Auflage auf den Scheffel vom Jahr 1770 an mit 10 Schil. erhöht worden. Die ganze Auflage beträgt jetzt 4 Sch. 2 Pfen. auf dem Scheffel, den Scheffel zu 50 Pf. Die Salzbereiter können an den meiſten Plätzen ihr Salz ohne die Abgabe für 8 — 10 Pf. den Scheffel liefern.

uns der reinen durchſcheinenden Maſſen von Steinſalz ohne Nachtheil zu unſrer Nahrung bedienen können; wenigſtens wiſſen wir, daß man ſich des Steinſalzes in Pohlen und Spanien bedient, ohne es zu raffiniren. In dem letztern dieſer Länder giebt es zu **Cordona** in der Provinz Catalonien einen veſten Berg von Seeſalz, welcher vier bis fünf hundert Fuß in der Höhe beträgt, und eine Meile im Umfange; ſeine Tiefe unter der Oberfläche der Erde iſt noch nicht bekannt. [a]) Dieſer wunderbare Salzberg hält nichts von irgend einer andern Maſſe in ſich, welches man für eine ſo ſonderbare Erſcheinung hält, daß man ſie als einen großen Beweiß gegen die Meynung derer hält, welche annehmen, daß alles Steinſalz, welches unter der Erde gefunden wird, durch das Verdunſten des Salzwaſſers entſtanden ſey, welches bey der Sündfluth, oder bey irgend einer andern örtlichen Bewegung der Erde in den Höhlen derſelben ſtehen geblieben ſey.

Die Quantität des Kochſalzes, welches ſich in einer beſtimmten Quantität Waſſer z. B. in 16 Unzen auflöſen läßt, wird von verſchiedenen Schriftſtellern verſchiedentlich angegeben. Boerhave iſt der Meynung, daß ſechzehn Unzen Waſſer nicht über fünf Unzen Kochſalz auflöſen. [b]) Spielmann rechnet es auf $6\frac{2}{3}$ Unzen. [c]) Neumann kommt mit Spielmann überein. [d]) Eller glaubt, daß 7 Unzen Kochſalz in ſechzehn Unzen Waſſer aufgelöſet werden können; [e]) endlich verſichert uns Hoffmann, daß ſech-

a) Hiſt. Nat. de l'Eſpagne p. 406. S. eine Nachricht von ähnlichen Salzbergen in Schaw's Reiſen p. 229. und Plin. Hiſt. Nat. L. XXXI. c. 7.

b) Chem. Vol. I. p. 476.

c) Inſt. Chem. p. 48.

d) Newmann. Chem. n. Lews. S. 256.

e) Obſ. Phyſ. chem. L. II. Ob. XVI.

zehn Unzen Waſſer nicht über 6 Unzen Kochſalz auflöſen werden. [a] Ich habe mit deſtillirten und gemeinen Waſſer, und mit verſchiedenen Graden der Wärme Verſuche angeſtellt; und kann nicht anders annehmen, als daß Hofmanns Verſuche der Wahrheit am nächſten kommen. Ich konnte nie völlig 6 Unzen Kochſalz im Waſſer auflöſen. Es iſt aber nicht unwahrſcheinlich, daß verſchiedene Arten von Kochſalz in Rückſicht auf ihre Auflösbarkeit im Waſſer von einander unterſchieden ſind.

Nimmt man an, daß ſechzehn Unzen Waſſer ſechs Unzen Steinſalz auflöſen können, und nicht mehr, ſo iſt daraus ganz klar, daß keine Sohle in irgend einem Theile der Welt mehr als 6 Unzen Salz im Pfunde Waſſer halten kann. Salzſohlen ſind gemeiniglich nichts als Waſſer, welches Steinſalz aufgelöſet hat; in einem Pfunde der ſtärkſten Sohle aber kann nicht ſoviel Salz befindlich ſeyn, als in einem Pfunde Waſſer, welches man mit ſechs Unzen Salz geſättiget hat, denn ein Pfund Waſſer, in welchem man ſechs Unzen Salz aufgelöſet hat, nimmt etwas an Raum zu, und überſteigt alſo das Maaß der Pinte in etwas und das in dem Ueberſchuß enthaltene Salz zeiget, um wieviel weniger Salz als ſechs Unzen in einer Pinte Waſſers enthalten ſey. Oder wir können die Sachen auch auf folgende Weiſe betrachten, welche vielleicht mehr in die Sinne fallen wird: Sechzehn Unzen Waſſer mit ſechs Unzen Salz geſättiget, geben eine Sohle, welche 22 Unzen wiegt; wollen wir nun wiſſen, wie viel Salz in ſechzehn Unzen Waſſer enthalten ſey, ſo finden wir durch die Regel der Verhältniſſe:

22 Unzen Sohle : 6 Unzen Salz = 16 Unzen Sohle
$4\frac{4}{11}$ Unzen Salz.

wodurch wir zu behaupten berechtiget ſind, daß die ſtärkſte

a) Ber. Mem. 1750.

Salzſohle nicht viel über das Viertheil ihres Gewichts am Salz enthalten wird. [a]

Dr. Leigh, welcher die Methode das Kochſalz zu reinigen zuerſt angegeben hat, ſagt uns, daß einige der ſtärkſten Quellen zu Northwich ſieben bis acht Unzen Salz auf das Quart Waſſer geben; da aber ein Quart Sohle, um vieles ſchwerer iſt als zwey und dreyßig Unzen Waſſer, ſo folgt, daß die Northwich Quelle noch nicht das Viertheil ihres Gewichts Salz enthält. Zu Middlewich ſoll ſich ein Salzquell befinden, welcher ſtärker als die übrigen iſt, dieſer Quell liefert volle vier Theile Salz, und iſt daher gewiß vollkommen geſättiget. [b] Wir finden eine Nachricht in Kirchers Werken, von einem berühmten Quell in **Burgund**, woraus wir lernen, daß hundert Pfund der ſtärkſten Sohle fünf und zwanzig Pfund oder grade ein Viertheil ihres Gewichts weißes Salz liefern. [c]

a) — »Verſchiedene Schachte zu Northwich und Barton in Lancaſhire halten nicht weniger als ſechs Unzen Salz in ſechzehn Unzen Waſſer, welches ſoviel iſt, als nur das Waſſer auflöſen kann. Neum. Chem. p. 222. Lewis Note. Der Verfaſſer iſt vermuthlich hier in einen kleinen Irrthum gefallen, da er ein Pfund Waſſer mit einem Pfund Sohle verwechſelt hat: denn wenn ein Pfund Waſſer nur ſechs Unzen Salz auflöſet, ſo wird ein Pfund auf dieſe Weiſe entſtandene Sohle nur $4\frac{4}{11}$ Unzen Salz enthalten. A. d V.

Die Verhältniſſe, in welchen ſich das Kochſalz im Waſſer auflöſet ſind nach einigen Chemiſten folgende:

Spielm. Kochſalz. 17○ Gran, deſtillirtes Waſſer 1 Unze.
Bergm. Kochſalz. 1 Th. Waſſer $2\frac{1}{17}$, ſiedendes Waſſer, $2\frac{13}{17}$; oder Kochſalz 71. W. 77. in 50 Gr. Fahrenheit.
Wenzel. ausgeglühetes Kochſalz 379 Gr. W. 2 Unzen.

Außer dem wahren Kochſalze iſt in den Salzſohlen auch immer noch viel erdichtes Kochſalz. d. i. Kochſalzſäure mit Kalcherde oder Magneſie zur Baſis aufgelöſet. A. d. U.

b) Philoſ. Tranſ. n. 13.

c) Kirch. Mun. Sub. T. II. C. XI.

Es giebt in Cheſhire, Worceſterſhire, Stafford-ſhire, Hampſhire und in andern Theilen Großbritanniens viel Salzquellen, von welchen einige ſo reich an Salz ſind, daß ſie mit Profit eingeſotten werden können, andre nicht. Aus dem, was vorher geſagt worden iſt, wird der Leſer leicht begreifen, daß ſechzehn Tonnen der ſtärkſten Sohle aus zwölf Tonnen Waſſer, und vier Tonnen Salz beſtehen. Um nun die vier Tonnen Salz zu erhalten, müſſen die zwölf Tonnen Waſſer auf dieſe oder jene Weiſe abgeraucht werden, damit das Salz in einer veſten Geſtalt erſcheine. Setzet man nun, daß es eine Salzquelle gebe, in welcher funfzehn Tonnen Waſſer und nur eine Tonne Salz enthalten ſey; ſo könnte es ſich doch wohl zu tragen, daß dieſe ſchwache Sohle mit größern Profit als eine ſtärkere eingekocht werden könnte; denn der Profit, welcher daraus zu erhalten iſt, daß man die Sohle zu Salz einkocht, hängt mehr von dem Feuersaufwand ab, welcher dazu nöthig iſt, als von der Quantität Salz, welche ſie enthält. So ſchätzt man das Seewaſſer der engliſchen Küſten ſelten höher als den dreyßigſten jederzeit aber weniger als den funfzigſten Theil Kochſalz; die Feuerung aber iſt zu Newcaſtle ſo wohlfeil, daß man dreyßig oder vierzig Tonnen Waſſers abrauchen kann, um eine Tonne Salz zu erhalten, und der Profit doch noch dem gleich kommt, welcher da wo die Feuermaterialien nicht ſo wohlfeil ſind, aus dem Einſieden der ſtärkſten Sohlen erhalten wird.

Der Vortheil, welcher daraus entſpringt, daß man ſchwache Sohlen oder Seewaſſer mit Steinſalz ſättiget lieget am Tage. Denn nehmen wir zum Beyſpiel an, daß das Seewaſſer zu Liverpool, wo große Quantitäten von Steinſalz bereitet werden, in acht und vierzig Tonnen Waſſer eine Tonne Salz enthalte, ſo muß um dieſe eine Tonne zu erhalten, ſo viel Feuer gebraucht werden, als erfordert wird acht und vierzig Tonnen Waſſers abzurau-

chen; thut man aber in die Sohle noch ſo viel Steinſalz, als ſich darin auflöſen läſſet, ſo wird das Seewaſſer einer vollkommen geſättigten Sohle gleichen, jede ſechzehn Tonnen derſelben werden vier Tonnen Salz geben, und die ganze Maſſe von Salz, die man durch das Abrauchen von acht und vierzig Tonnen Waſſers enthält, wird zwölf Tonnen gleich ſeyn.

In warmen Himmelsgegenden, wie in Spanien, in Italien und den ſüdlichen Provinzen Frankreichs, wo die Wärme des Sommers hinlänglich iſt eine große Menge Waſſers in kurzer Zeit abzurauchen; bereiten ſie eine große Menge von dem was ſie Boyſalz nennen, mit wenigen Unkoſten. Ihre gewöhnliche Methode iſt, einen moraſtigen Fleck auf der Erde auszuſuchen, welcher durch Graben mit der See Gemeinſchaft hat; und weit genug von friſchen Quellen und Mündungen der Flüſſe abgelegen iſt. An dieſem Ort, machen ſie gemeiniglich drey Gruben von verſchiedener Tiefe, die ſie um ſie für dem Durchſickern zu ſchützen, mit Thon und Holz ausſchlagen. Das Seewaſſer wird in die erſte und tiefſte Grube geleitet, aus welcher es langſam, um den Sand und der Unreinigkeit Zeit zu geben ſich zu ſetzen, durch die zweyte in die dritte fließet, wo es von der Sonnenhitze bald zu einem ſtarken Schleim eingedicket wird. Dieſe Sohle, welche durch die immerfort dauernde Wirkung der Sonne immer mehr eingedickt wird, geht endlich in ein veſtes Stück Salz zuſammen, welches nach und nach auf dem Grunde der Grube zu Boden ſinkt. Wenn ſich eine gehörige Quantität davon erzeuget hat, ſo wird es zum Gebrauch herausgenommen, und iſt von verſchiednen Farben der Farbe des Thons zufolge, mit dem man die Grube ausgeſchlagen hatte. In einer günſtigen Jahrszeit ſollen die Franzoſen im Stande ſeyn, in vierzehn Tagen ſo viel Kochſalz zu verfertigen, daß es zu ihrem Gebrauch auf ein Jahr hinreichet, und für die Bedürfniſſe andrer Nationen, welche

von ihnen weit mehr abnehmen, als in Frankreich ſelbſt verkauft wird. [a]

In dieſer Art den Salpeter zu bereiten, hat die Kunſt der Natur nachgeahmt, denn wir leſen im Plinius, Alonſo Barba und andern, von großen Salzſeen, welche an vielen Orten der Welt im Sommer bis zur vollkommnen Trockenheit abdampfen; worauf die Bewohner da herum ſo viel Salz ſtechen und wegführen, als ſie Gelegenheit haben. Ein merkwürdiger See dieſer Art iſt der, welchen Maſſon auf ſeinen botaniſchen Auswanderungen auf dem Kap der guten Hofnung antraf. „Zwart Kops Salzpfanne iſt ein See, welcher einige Meilen von der See entfernt iſt. Zur Morgenzeit füllt er ſich mit friſchem Waſſer an, welches von dem ſalzigen Boden mit Salztheilen geſchwängert wird; und wenn die Wärme des Sommers das Waſſer austrocknet, ſo wird der Grund der See mit einer Rinde von reinem Salze zwey bis drey Fuß dick bedeckt. Der See iſt ungefähr drey Meilen im Umfang und rund, und mit einem ſanft aufſteigenden Ufer umgeben. [b]

Ob gleich aus dem, was Dr. Brownrigg über dieſen Gegenſtand geſagt hat, zu folgen ſcheint, daß wir die Franzoſen in ihrer Art das Salz zu bereiten, mit Nutzen würden nachahmen können; ſo wird doch unſer meiſtes Salz entweder ſo bereitet, daß wir die Sohle oder Seewaſſer in weißes Salz einkochen. In Hampſhire und andern Gegenden, haben ſie eine beſondre Gewohnheit, die Salzſohle bis auf einen gewiſſen Grad zu verſtärken, indem ſie ſie der Sonne eine Zeitlang in großen Gruben ausſetzen, als wollten ſie darin das Salz bereiten: iſt aber

a) S. Brownriggs Traktat vom Kochſalz und der Art es zu bereiten, wo des Leſers Neugier zur Genüge befriediget werden wird.

b) Philoſ. Tranſ. 1776. p. 297.

ein Theil des Waſſers an der Sonne abgedunſtet, ſo kochen ſie mit Newcaſtler Kohlen das Ueberbleibſel ein, woher der Vortheil entſpringt, daß ſie ihr Salz für geringern Preiß als die Newcaſtler liefern können, obgleich an beyden Orten das Seewaſſer gewiß gleich reichhaltig an Salz iſt.

Die gröſte Schwierigkeit, welche in Großbritannien die Bereitung des Salzes begleitet, kommt daher, daß unſre Wärme im Sommer nicht ſtark genug iſt, eine große Quantität Seewaſſer in kurzer Zeit abzurauchen. Ich will aber einen oder zwey Verſuche anführen, welche denen, welche ins künftige verſuchen ſollten, Boyſalz zu bereiten, vielleicht keinen unwillkommnen Wink geben.

Ich nahm ein Stück ſchlechtes Linnen, welches ungefähr eine Elle im Viereck groß war, und befeuchtete es durchaus mit Waſſer, doch ſo, daß es nicht tropfte; ich wog es und ſetzte es in dieſem Zuſtande der Sommerwärme (im Junius) aus, in einer Zeit, wo nur wenig Wind war; ich legte es nicht auf die Erde, ſondern hatte es gegen die Sonne geſtellt, ſo daß es Luft und Sonne von allen Seiten frey berühren konnten; es ward ungefähr in einer Stunde faſt trocken, und hatte während dieſer Zeit ungefähr acht Unzen an Gewicht verloren. — Bey einer andern Gelegenheit im April, wo die Sonne ſtark ſchien und der Wind ſtark wehte, machte ich einen ähnlichen Verſuch, und das Tuch verlohr in einer Viertelſtunde ungefähr ſechs Unzen; wäre es in einem fort getrocknet worden, ſo würde es in ſechzehn Stunden ein und zwanzig Pfund Waſſer verlohren haben. Ein Pfund Waſſer iſt gleich einer Pinte am Maaß, und daraus können wir ſchließen, daß an einem Sommertage, welcher ſechzehn Stunden lang iſt, 24 Pinten oder drey Gallonen Waſſer von einem Stück Tuch, welches eine Elle im Viereck hat, bey warmen Sonnenſchein und friſchen Wind, verdunſten können.

Nun wäre es an jedem Ort, wo Seeſalz bereitet wird leicht, Mittel ausfindig zu machen, wechſelsweiſe eine gewiſſe Anzahl Stücke Linnen zu benetzen, und zu trocknen, ein Arbeiter, von mechaniſchen Mitteln unterſtützet, könnte täglich auf tauſend Ellen oder mehr trocken. Durch dieſes Mittel würde man bey günſtigem Wetter täglich auf zwanzig tauſend Pfund Waſſer abrauchen können, und wenn man annimmt, daß das Seewaſſer den zwey und dreyßigſten Theil ſeines Gewichts Seeſalz in ſich hält, ſo würde man daraus 750 Pfund Salz erhalten. Diejenigen, welche die künſtliche Art Sohlen zu verſtärken geſehen haben, deren man ſich in Franche-Comte bedient, und an andern Orten, wo man es durch Reißbündel tropfen läſſet, um das Abdünſten zu vermehren, indem man die Oberfläche des Waſſers, welches der Luft ausgeſetzet wird, ſolchergeſtalt vermehrt, wird die Methode das Waſſer abzudampfen, welche ich hier angebe, nicht auffallen.

Obgleich die Beſtandtheile des Kochſalzes, ſobald es von jedem heterogenen Körper frey iſt, wahrſcheinlicher Weiſe in allen Theilen der Welt, die nehmlichen ſind, ſo beſitzt es doch, ſo wie es im natürlichen Zuſtande gefunden wird, ſehr verſchiedene Qualitäten, und muß demnach in verſchiedene Sorten eingetheilt werden. Boyſalz, weicht in einigen ſeiner Eigenſchaften, von dem weißen Salze ab, und dem Salze, welches man aus Salzſohlen kochet; und beyde, das Boyſalz und das Sohlenſalz, haben wieder verſchiedene Eigenſchaften, ſo wie ſie an verſchiedenen Orten bereitet werden. Dieſe Verſchiedenheit entſpringt aus zwey Urſachen überhaupt; die eine betrift die Bereitungsart ſelbſt, die andre das Waſſer, aus welchem das Salz gezogen wird. Wenn man Seewaſſer oder Sohle zu Salz einkocht, ſo wird ein Theil der Säure, welche eines die Beſtandtheile des Kochſalzes iſt zerſtreuet, und zwar in größerer oder geringerer Menge, je

nachdem man das Waſſer bey größerer oder geringerer Wärme eingekocht hat. Dies lehret uns das Beyſpiel, wenn wir gekochtes Salz mit Boyſalz vergleichen. Boyſalz, wird aus dem Seewaſſer, durch eine milde Sonnenwärme erhalten; und man hält es immer für weit ſtärker, als das weiße Salz, welches durch Sieden aus dem nehmlichen Seewaſſer gezogen wird. In Northwich und andern Orten, bereitet man nicht allein das gemeine weiße Salz aus der Lauge, ſondern auch ein Salz, deſſen Kryſtallen weit größer ſind, als die Kryſtallen des gemeinen Salzes, und welches man gemeiniglich Schieferſalz (ſhivery) nennet. Dies Schieferſalz, wird für ſtärker als das andre gehalten, und wird bey einer milden Wärme bereitet, denn um das gemeine Salz zu bereiten, läßt man die Sohle ſanft ſieden, um aber das großkörnigte Schieferſalz zu erhalten, läßt man die Lauge kühlen, bis man die Hand darin leiden kann, und erhält ſie in dieſem Zuſtande ſo viel als möglich von Sonnabend Abend bis Montag früh, binnen welcher Zeit ſich das Schieferſalz nach und nach erzeugt. Seewaſſer, Sohlen und Steinſalz enthalten gemeiniglich außer dem Kochſalze noch verſchiedene andre ſalzige und erdige Körper, ſo wie die **Kalkerde**, aus welcher wahrſcheinlicher Weiſe die Schalen der Schalthiere geformt werden; — die Erde, welche man **Magneſie** nennt;[a] — **Epſom Salz**; oder das Salz, welches ſich aus Verbindung der **Vitriolſäure** mit der Magneſie erzeugt; — **Selent** oder das Salz, welches aus der Verbindung der Vitriolſäure mit der Erde der Fiſchſchaalen entſteht; — **Glaubers Salz**; — fixes

a) Magneſie des Kochſalzes iſt Bitterſalzerde; ſie kommt in vielen Stücken mit der Kalkerde überein, unterſcheidet ſich aber von ihr dadurch, daß ſie ſich im Feuer nicht zu lebendigen Kalk brennen läßt, und mit der Vitriolſäure, mit welcher die Kalkerde Selent formt, das Epſomer oder Bitterſalz ausmacht. A. d. U.

Laugenſalz, mit keiner Säure verbunden. u. ſ. w. Oft ſind alle dieſe Subſtanzen, oft nur einige von ihnen in dem Waſſer enthalten, aus welchem man das Kochſalz macht; ſie ſind alle mit der Natur des Salzes fremd, und ſeiner guten Beſchaffenheit nachtheilig; und daher können wir ohne Schwierigkeit ſchließen, daß das Kochſalz verſchiedene Eigenſchaften haben wird, der Beſchaffenheit des Waſſers zufolge, aus welchem es bereitet ward, oder der Geſchicklichkeit des Salzmachers, dieſe Miſchungen von einander abzuſondern. Die Holländer ſind ſeit langer Zeit im Beſitz der Bereitung des Salzes die Heringe einzupöckeln, wodurch ſie eine Ueberlegenheit in dieſem Artickel der Handlung über alle andre europäiſche Nationen erhalten haben. Ihr vornehmſtes Geſchäft in Betreibung dieſer Sache beſteht darin, die Sohle beym gelindeſten Feuer abzurauchen, und mit ihr eine ſchickliche Quantität ſaurer Molken (ſour whey) zu miſchen; die Säure, welche ſich mit dem vorerwähnten freyen Laugenſalze verbindet, wird dadurch verhindert, ſich an das Kochſalz bey ſeiner Kryſtalliſation zu hängen. Jede andre milde Säure, würde ſich wahrſcheinlicher Weiſe zu dieſer Abſicht eben ſo gut ſchicken. Dieſe ſaure Molken werden Azy genannt. Die Holländer bedienen ſich des Azy im Großen, unſre Meerſalze zu raffiniren, und ihre Kryſtalliſation vollkommen zu machen; durch dieſen Kunſtgriff ſind ſie ſeit langer Zeit im Beſitz der beſten Salzfabriken in ganz Europa." [a)]

a) Hiſt. de l'Acad. des Scien. 1762. Dr. Brownrigg hat in ſeinem oben angeführten Traktat dieſes Geheimniß der Holländer ſchon vor dreyßig Jahren bekannt gemacht. Eine genaue Unterſuchung der Dinge, welche man in den Waſſern, welche Kochſalz führen antrift, wird der Leſer in Beaumes Chymie S. im dritten Theil finden. A. d. V.

Auf den deutſchen Salzwerken wird die Sohle erſt auf die Gradirhäuſer zu einer beträchtlichen Höhe in durchlöcherte Pfannen gepumpt, aus welchen ſie durch Reiß und Sträu-

Dritter Verſuch.

Von Kochſalz und Salpeter als Dünger.

In den alten Zeiten, war man ſo weit entfernt, das Kochſalz, als Dünger in einigen Werth zu halten, daß man es vielmehr zum Symbol der Unfruchtbarkeit erwählte. Lange vor Anfang der Profanhiſtorie nahm Abimelech die Stadt Schechem ein, und ſchlug das Volk was darin war, und ſchleifte die Stadt, und beſtreute den Ort mit Salz,[a] mit dem Wunſch: daß ſie auf ewig unfruchtbar und unbewohnt bleiben möchte.

cher herabtropft, wobey ſich zugleich ein beträchtlicher Theil Selenit in Kryſtallen an die Sträucher anlegt; hat ſie durch mehrere ſolche Gradationen die gehörige Stärke erreicht, ſo wird ſie in die Pfannen zum Einſieden gebracht, wo ſich zuerſt ein Theil Eiſenerde auf der Oberfläche der Salzlauge zeigt, nach welcher ſich ein Theil Kochſalz mit kalkerdiger Baſis abſcheidet, der in denen am Rande eingehängten Setzpfannen aufgefangen wird; das Salz ſchießt alsdann ſelbſt an, und wird mit Schaufeln herausgenommen, am Boden aber ſetzt ſich ein mit verſchiedenen andern Salzen und Erdarten noch verunreinigtes Kochſalz veſt, welches unter dem Nahmen Steinſalz in der Oekonomie zu verſchiedenen Nutzen gebraucht wird. Die Mutterlauge, aus welcher kein Kochſalz mehr anſchießt, bleibt zugleich zurück.

Das Kochſalz ſelbſt beſtehet wie bekannt aus min. Laugenſalz und Salzſäure, welche durch den Vitriol oder ſeine Säure enthaltende Subſtanzen, von dem erſtern leicht kann geſchieden werden Sie iſt aber in dieſem Zuſtande immer noch mit Eiſen und Vitriolſäure verunreinigt, von welchen Subſtanzen ſie durch nochmaliges Abziehen über Kochſalz gereiniget werden kann. Aber auch alsdann, iſt ſie noch mit einem Antheil von Brennbaren verbunden, von welchem man ſie durch Abziehen über Braunſtein befreyt. ſ. w. d A d. U.

a) Buch der Richter IX, 14.

Die Hiſtorie belehrt uns nicht darüber, welcher Umſtand zu dieſem Gebrauch mag Gelegenheit gegeben haben, noch ob Abimelech die erſte Perſon war, welche ihn einführte; aber er hat ſich auch bis zu den Menſchen unſrer Zeiten allgemein erhalten, da es immer noch üblich iſt, die Häuſer der Rebellen und Verräther niederzureißen, und den Ort, wo ſie ſtanden mit Salz zu beſtreuen. Vielleicht iſt dieſer allgemeine ſymboliſche Gebrauch, aus der Begebenheit entſtanden, welche **Sodom** zerſtöhrte, und an ſeine Stelle **Seeſalz** erzeugte. Dieſe Muthmaßung ſcheint dadurch einiges Gewicht zu bekommen, daß die ſtrengſten Verkündigungen der göttlichen Rache immer von Anſpielungen auf dieſe Begebenheit begleitet werden. — „Moab ſoll werden wie Sodom, und die Kinder von Amma wie Gomorrah, ja wie ein Neſſelſtrauch und Salzgrube, und eine ewige Wildniß. [a]“ Daß er alle ihr Land mit Schwefel und Salz verbrannt hat, daß es nicht beſäet wird, noch wächſet, noch kein Kraut darin aufgehet. [b])

Virgil verwirft einen Salzboden als das Ausarten der Obſtbäume verurſachend, und keine Verbeſſerung durchs Pflanzen zulaſſend. [c])

> „Salz- und bittere Erde ſind nicht zum Säen geſchickt, und laſſen ſich durch den Pflug weder zwingen noch verbeſſern. Süße Beeren arten darauf aus, Früchte verſchlechtern ſich, und man verkennt ihren erſten lieblichen Geſchmack und ihr Geſchlecht.“

Plinius, ob er gleich empfiehlt dem Vieh Salz zu geben, ſagt doch, indem er vom Steinſalz redet ausdrück-

a) Zephanjah. II, 9.

b) Deuteron. XXIX, 23.

c) Virgil Georg. l. 2.

lich, daß jeder Platz an dem es erzeugt wird, unfruchtbar und zum Wachsthum der Pflanzen nicht ſchicklich ſey.[a]

Dieſer und anderer Zeugniſſe der Alten ungeachtet, die ſie von der Unfruchtbarkeit des Salzes gegeben haben, wird es doch ſehr häufig und mit gutem Erfolg als Dünger gebraucht. Es iſt ſogar ſchon ſeit Heinrich dem Dritten in den Corniſchen Küſten gewöhnlich geweſen, das Feld mit Seeſand zu beſtreuen, mit welchem das Seeſalz ſo häufig vermiſcht iſt, daß man an vielen Orten gewohnt iſt, den Sand auszulaugen, und das Salz herauszuziehen. Wenn der Sand lange Zeit an der Luft gelegen hat, wird er weniger nützlich und bereichernd, welches einige daher leiten, daß er durch den Thau und Regen einen großen Theil ſeines Salzes verlohren habe.[b] Man muß dabey merken, daß der Sand von zweyerley Art iſt, Muſchelſand und Steinſand; der Steinſand wird durch das beſtändige Waſchen der See erzeugt, wenn ſich Steine auf einander reiben, und iſt von geringerm Werth; der Natur aber der Steine zufolge, welche ſich in der See an einander reiben, muß er an verſchiednen Plätzen von verſchiedner Beſchaffenheit ſeyn; ſind die Steine kalkartig, ſo kann ſelbſt der Steinſand von Nutzen ſeyn; beſtehen die Steine meiſt aus Kieſel (oder Feuerſtein, Flint) wie in Yarmouth und andern Theilen der Norfolkkiſte, ſo wird der Sand wenig von gepulverten Kieſeln verſchieden ſeyn. Der Steinſand zu Cornwallis, wird durch die nehmliche Bewegung der See, wie der Kieſelſand zu Norfolk hervorgebracht, er beſteht aus zerbrochnen Schaalen von Schnecken, Auſtern, Schollen und andern Fiſchen. Er iſt jezuweilen in Farbe und Korn verſchieden, der Subſtanz, aus welcher er entſtanden iſt, und dem Grade der Bewegung zufolge, wel

a) Hiſt. Nat. XXXI, c. 7.

b) Philoſ. Tranſ. No. 113.

che er erfahren hat, man hat aber bemerkt, daß er alle Arten von Boden, ſehr fruchtbar macht.

Die Pachter zu Cheſhire, handeln nicht unbeträchtliche Quantitäten von Ausſchußſalze der Salzſieder an ſich; ſie miſchen es mit Miſt, und erhalten daraus einen ſehr guten Dünger. Dieſes Salz koſtet ihnen acht Pence, der Scheffel, denn es hat eine Auflage von vier Pence. Iſt die Nachfrage nach dieſem Salze ſehr groß, ſo haben die Salzſieder in der Gewohnheit eine Quantität von Ruß oder andrer Unreinigkeit mit dem gemeinen Salze zu vermiſchen, und es hernach als ſolches Salz zu verkaufen; vor einigen Jahren wurden zu Northwich allein auf 300 Tonnen in einem Jahre zum Gebrauche der Pächter der daſigen und andern Gegenden verkauft. Wenn aber der Boden zu viel Binzen und ander Unkraut hat, ſo hat man in Cheſhire die Gewohnheit Steinſalz darauf zu legen, weil man gefunden hat, daß es alle Pflanzen ſehr leicht zerſtöret. Daher ſollte es ſcheinen, daß das Salz wenn es in kleinen Quantitäten gebraucht wird, einen guten Dünger abgebe, in großen aber ein wahrer Gift für die Pflanzen ſey. [a]) Einige der arabiſchen und afrikaniſchen Wüſten, ſollen deswegen öde ſeyn, weil ihr Boden zu ſalzig iſt; indeß man eine Menge barbariſcher Gegenden deswegen für fruchtbar hält, weil ihr Boden weniger Salz hält. [b])

John Pringle hat bemerkt, daß Kochſalz, wenn man es in kleinen Quantitäten von einer zu zwölf Unzen

[a]) Es iſt ein großer Unterſchied, ob das Salz mit den andern Säften in die Kanäle der Pflanzen mit eingeht, oder ſich von außen auf ſie legt, im erſten Fall, kann es ihnen allerdings zur Nahrung dienen, im zweyten wird es allemahl zu ihrem Nachtheil geſchehen, wenn es mit ihnen in Verbinduug gebracht wird. A. d. U.

[a]) Brownrigg vom Seeſalz.

gebraucht, die Fäulniß thieriſcher Subſtanzen ſehr befördert, ſie aber in größren Quantitäten zurückhält, und er leitet daher ſeinen Nutzen auf die Verdauung des Menſchen und vielleicht auch andrer fleiſchfreſſender Thiere her. [a]) Man könnte die nehmliche Bemerkung auch wohl auf graßfreſſende Thiere ausdehnen, denn ſie freſſen alle ſehr gern Salz, wahrſcheinlicher Weiſe, wegen ſeiner Kraft, die Nahrungsmittel zu zerbeitzen, und ihre Ausladung aus dem Magen in die Gedärme, zu erleichtern und zu befördern.

Eben ſo wird das Salz ſehr wohlthätig befunden, wenn man ſich deſſen in kleinen Quantitäten als Dünger bedient; wahrſcheinlich nicht, weil es als ein Nahrungsmittel in die Subſtanz der Pflanzen mit eingeht, denn man hat viele Verſuche, welche beweiſen, daß keine Art von Salz für ſich ſelbſt ein Nahrungsmittel für die Pflanzen abgeben kann, [b]) ſondern, von ſeiner Kraft, Unkraut, trockne Kräuter, verdorrte Wurzeln ꝛc. in eine faule ölige Maſſe zu verwandeln; da die fruchtmachende Kraft öliger Zuſammenſetzungen, jetzt allgemein anerkannt iſt. Bedient man ſich aber ſeiner in größern Quantitäten, ſo wird die Fruchtbarkeit eines Bodens ſehr vermindert, oder

a) Obſerv. on the Diſeaſes of the Army b. S. I. P. Append. XXXIX.

b) Wallerius ſagt ausdrücklich — die Salze, von welcher Gattung ſie auch ſeyen, *können den Pflanzen nicht zur Nahrung dienen, oder für ſich ſelbſt die Vegetation befördern*; und nachdem er die Verſuche von Kraft, Alſton und Bonnet hierüber anführt, und die Argumente auf der andern Seite der Frage unterſuchet, ſchließt er ſeine Unterſuchung mit folgenden Worten: »Woraus wir ſchließen, daß weder die mineraliſchen noch die fremden Salze, noch mineraliſche Erden, zum Wachsthum der Pflanzen beytragen. Wallerius Grundſätze des Ackerbaues. S. auch Home und Fordyce vom Ackerbau.

ganz zerſtört, indem es dieſe Materien für der Fäulniß ſchützt, und die zaſrigen Auswüchſe der Wurzeln trocknet, ſo daß ſie ungeſchickt werden, ihre Nahrung einzuſaugen.

Was die Fruchtbarkeit der Ländereyen betrift, welche das Seewaſſer überſchwemmt, ſo kann dieſe zum Theil von dem Schleim und Schlamm herrühren, welchen es zurück läſſet und zum Theil von dem Salze, welches in geringer Menge zu der Fäulung der ausgeworfenen vegetabiliſchen Wurzeln dienen kann, und daher ein öliges Gemiſch zu erzeugen vermag.

Was den Salpeter als Dünger betrift, ſo iſt dies eine Meynung der Pächter, welche ziemlich allgemein iſt, daß der Schnee das Land, auf welches er fällt, fruchtbarer macht, als der Regen, zufolge des Salpeterſalzes, welchen es durch das Frieren gewinnen ſoll. Zu dieſer Idee hat zuerſt eine falſche Philoſophie Anlaß gegeben, [a]) und die Dichtkunſt hat dazu beygetragen, dieſen Irrthum weiter auszubreiten.

— O! ſäheſt du deine Furchen oft mit dem wolligen Regen bedeckt. Wie iſt er ſo nahrhaft; verborgner Salpeter lauſcht in der poröſen Näſſe, und belebt die träge Erde.

Philips.

Was biſt du Froſt? —
Iſt nicht alle deine unſichtbare Kraft, Myriaden

a) Gaſſend. Phyſ. ſec. III. l. II. Die Gegenwart des Salpeters im Schnee, und die fruchtbarmachende Kraft deſſelben wurden in dem letzten Jahrhundert ſo allgemein angenommen, daß es ſcheint als wären die Naturkundiger nicht verlegen darüber geweſen, beydes zu beweiſen. — On *ſait*, que la neige contient beaucoup des parties *nitreuſes*, et que les *ſels* contribuent beaucoup à la *fecondité* des terres. Actes de Copenhague. Collect. Acad. Vol. VI. p. 195.

kleiner Salze gleich kleinen Keilgen gehäuft und über das Ganze, das Waſſer, die Erde und den Aether verbreitet!

Thompſon.

Die Alten waren mit der fruchtbarmachenden Kraft des Schnees bekannt, und ob ſie gleich ſeine Art zu wirken, nicht ganz verſtändlich erklärten, ſo iſt doch ſonderbar, daß bey ihren Erklärungen über dieſen Gegenſtand, ſie die Salztheilgen auf keine Weiſe mit in Anſchlag bringen. Wir haben hier nicht die Abſicht dieſe Kraft des Schnees zu läugnen, ſondern nur zu erweiſen, daß ſie wahrſcheinlicher Weiſe nicht von den darin enthaltenen Salpeter herrührt; und um dieſe Meynung zu unterſtützen, will ich zwey der genaueſten Verſuche anführen, welche wahrſcheinlicher Weiſe über dieſen Gegenſtand ſind gemacht worden.

Marggraf ſammlete im Jahr 1751 zu Berlin, ſo viel Schnee, daß er, nachdem er geſchmolzen war ihm hundert Maaß Waſſer gab, von dem jedes Maaß ſechs Unzen enthielt. [a] Er ſammlete den Schnee unter freyen Himmel in glatten Glaßgefäßen, nachdem die Luft durch den vorher gefallnen Schnee ſehr gereiniget war; kurz er bediente ſich dabey jeder möglichen Vorſicht, den Schnee ſo rein, als es möglich war, zu erhalten. Wären Salpeter- oder andre Salze in dem Waſſer geweſen, ſo würden ſie wahrſcheinlicher Weiſe in dem Waſſer des Schnees aufgelöſet worden ſeyn, als der Schnee zerſchmolz; und es war alſo, ihre Beſchaffenheit und Menge zu beſtimmen, nichts zu thun, als das Waſſer durch Deſtilliren oder Abdampfen abzuſondern, in welchem ſie aufgelöſet waren. Aus dieſen hundert Maaß Waſſer aber, welches er mit aller Sorgfalt deſtillirte, erhielt Marggraf nicht mehr, als ſechzig Gran, nicht Salpeter, ſondern

a) Chemiſche Schrift. 2ter Band.

Kalkerde, mit einigen Gran, deren genaue Zahl er nicht angiebt, von Salzſäure, welche mit nitröſen Dünſten geſchwängert war.

Eine gleiche Quantität Regenwaſſer in den Wintermonathen, mit eben ſo vieler Vorſorge geſammlet, und deſtillirt, gab einen Gran nicht Salpeter, ſondern Kalkerde mit einigen Granen Salzſäure.

Der Verfaſſer ſchließet aus dieſen Verſuchen, daß der chemiſche Unterſchied zwiſchen Regen und Schneewaſſer ſehr gering ſey; daß aber jedoch das leztere etwas weniger ſalpeterig ſey, als das erſtere, und etwas weniger Erde in ſich habe.[a] Keines derſelber aber enthält Erde oder irgend eine Art von Salz in Quantität, welche zu der Vegetation etwas beytragen könnte.

Man ſetze, daß ein Acker Landes zu irgend einer Zeit mit Schnee zu ſechs Zoll tief bedeckt werde, und das dieſer Schnee, zum ſechſten Theil ſeiner Größe zuſammenſchmelze, oder daß er das Land mit Waſſer einen Zoll tief bedecke, ſo wird durch eine ſehr leichte Rechnung gleich erhellen, daß wenn acht und zwanzig Gallonen oder eine Pinte Waſſer nach den vorigen Verſuchen ſechzig Gran Kalkerde enthalten, dieſe ganze Quantität Erde, welche auf dem Acker nach verdunſteten Waſſer übrig bleibt, nicht über zehn Pfund an Gewicht betragen wird. Nun iſt es ſehr unwahrſcheinlich, daß vier oder fünf Unzen irgend eines über einen Acker geſtreuten Salzes eine merkbare Wirkung auf die Fruchtbarkeit eines Ackers hervor-

a) Aller Unterſchied, welcher zwiſchen Regen- und Schneewaſſer ſtatt findet, iſt nur von wenig Bedeutung und ſchränkt ſich darauf ein, daß die Säure des Regenwaſſers nitröſer iſt und mehr Kalkerde enthält, anſtatt daß das Schneewaſſer mehr eine Salzſäure als eine Salpeterſäure enthält und weniger Kalkerde. Marggraf chem. Schriften. Zweyter Th. S. 21.

bringen ſollte. Und ſollten wir auch annehmen, daß ein Acker, das Jahr lang ſo oft mit Schnee bedeckt würde, daß, das Salz zur Quantität eines Pfundes ſtieg, ſo würde ſich doch immer die nehmliche Schwierigkeit wiederfinden, weil ſelbſt ein Pfund Salz in Form eines Häutgens über einen Acker Landes verbreitet, an Dicke nicht den vierhunderttauſendſten Theil eines Zolles betragen würde. So daß wenn wir den Salpeter, als einen fruchtbarmachenden Körper annehmen, welches einige aus guten Gründen gar läugnen zu können glauben, er doch in dem Schnee in ſo geringer Menge enthalten iſt, daß er mit ſolchen, auf das Land gebracht, unmöglich etwas zur Vegetation beytragen kann.

Der eigne Vorzug des Schnees, in Fruchtbarmachen für den Regen, kann auf eine ſehr natürliche Weiſe erklärt werden, ohne daß wir nöthig haben, auf ein ſalpeteriges Salz, welches er enthalten ſoll, unſre Zuflucht zu nehmen. Es giebt zwey Dinge, welche ohne Unterlaß auf die Oberfläche der Erde wirken, deren eines, im allgemeinen geſprochen, ſeiner Kraft nach in Rückſicht auf die Erzeugung der Wärme, gleichförmig iſt; das andere veränderlich. Die innere Subſtanz der Erde wird von einem Principio das wir nicht allerdings kennen, bis zum 48ſten Grade des Fahrenheitiſchen Thermometers erwärmt; dieſer Grad der Wärme iſt größer, als daß darin die Säfte der Pflanzen frieren könnten, und verbreitet ſich von innen zu nach der Oberfläche, auf welcher die Pflanzen wachſen. Der Dunſtkreiß, welcher von der verſchiedenen Wirkung der Sonne, in dieſer oder jener Himmelsgegend verſchiedentlich erwärmt wird, theilt der Oberfläche der Erde bis zu einiger Tiefe den Grad der Wärme oder Kälte mit, welcher in ihr ſelbſt obwaltet. Verſchiedene Pflanzen, erhalten ſich in ſehr verſchiedenen Graden der Kälte, aber alle ſterben, wenn die Kälte die

äußerſten Enden ihrer Wurzeln berührt. Die Vorſicht hat in den kälteſten Himmelsſtrichen für ein Mittel geſorgt, welches die Wurzeln der Pflanzen bedeckt, und für den Einfluß der Kälte des Dunſtkreißes ſchützt; und dieſe Bedeckung iſt der Schnee. Selbſt in unſerm Klima ſehen wir oft Bäume und andere kleinere Gewächſe, von der Strenge des Froſtes erſterben, wenn er nicht von Schnee begleitet wird, und ſie würden gewiß ausgedauert haben, wäre nur der Boden auf ungefähr acht Zoll bis zu einem Fuß mit Schnee bedeckt geweſen. Der Schnee hält die innere Wärme der Erde zuſammen, und erlaubt der Kälte des Dunſtkreiſes nicht, in ihre Subſtanz einzubringen, und aus dieſen beyden Urſachen, hält er die Wurzeln der Pflanzen, verhältnißweiſe geſprochen, warm; es geht unter ſeiner Oberfläche eine Art von Vegetation fort, welche ſich durch das ſehr ſchnelle Wachsthum gleich zu erkennen giebt, welches alle Arten von Pflanzen in kalten Himmelsſtrichen ſogleich annehmen, ſobald der Schnee, beym Anfange des Frühlings zu ſchmelzen anfängt. Die, deren Lieblingsmeynung es iſt, das Oel zur Nahrung der Pflanzen zu machen, können einen Theil des Nutzens, welchen der Schnee in Rückſicht auf die Fruchtbarkeit liefert, von den öligen Theilgen herleiten, welche er enthält; denn nicht allein hat das Rückbleibſel, welches bey der Deſtillation des Schnees erhalten wird, eine, von Oeltheilgen herrührende Farbe, ſondern man ſieht auch oft, daß der Schnee, wenn er thaut ſchmutzig wird; und dieſer Schmutz, wird mit ziemlicher Wahrſcheinlichkeit einer öligen oder ſchleimigen Subſtanz zugeſchrieben, welche ſich in ihm befindet. Schnee ferner, befeuchtet und trennt den Boden, welcher durch den Froſt zuſammengebacken war; und da ſein Waſſer einige Tendenz zur Fäulniß hat, ſo ſcheint er meiner Meynung nach, ohne auf den Salpeter, welchen er enthält zu ſehen, ſehr geſchickt zu ſeyn, die Vegetation zu befördern.

Zur Beſtätigung der Unterſuchung, welche Herr Marggraff über das Regen- und Schneewaſſer angeſtellt hat, will ich die noch beyfügen, welche wir dem ſorgfältigen Fleiß des Herrn D. Rutty zu danken haben. [a] — Er ließ ſechs verſchiedne Quantitäten des reinſten Regenwaſſers abdampfen, welches er ſich verſchaffen konnte, und fand, daß eine Gallone des reinſten ſechs Gran und eine Gallone des unreinſten zwölf Gran einer Subſtanz enthalte, welche meiſtentheils von dunkelbrauner Farbe, und bittern (brakiſh) Geſchmack war. Aus einer Gallone Schneewaſſer erhielt er vier Gran eines bräunlichen Ueberbleibſels, welches theils aus Seeſalz, theils aus Säure- brechender Erde, und einer geringen Portion von Oel beſtand.

Man kann aus dieſen Verſuchen, mit denen des Herrn Marggrafs verglichen, ſchließen, daß das Verhältniß der veſten Unreinigkeiten, welche in Regen- und Schneewaſſer enthalten ſind, in Theilen der Erde, welche doch wie Irland und Preußen ſo weit von einander entfernt ſind, ziemlich dieſelben ſind. Dr. Rutty ſtellte ſeine Verſuche zu Dublin an; eine Gallone des reinſten Regenwaſſers gab ihm ſechs Gran, und eben ſo viel Schneewaſſer vier Gran einer fremdartigen Materie; nun iſt dies Verhältniß von 6 zu 4 nicht ſehr von dem von 100 zu 60 verſchieden, welches die Quantitäten der Ueberbleibſel enthält, die Marggraf in ſeinen Verſuchen fand.

Daß aber zwey Naturforſcher in Beſtimmung der Quantität, der in Regen- und Schneewaſſer enthaltenen Unreinigkeiten nicht vollkommen übereintreffen, daß iſt nicht gänzlich der Verſchiedenheit ihrer angewandten Sorgfalt und Scharfſinn bey ihrer Zerlegung zuzuſchreiben, ſondern vornehmlich der Verſchiedenheit der Subjekte ſelbſt, auf welche ſie ihre Arbeit richteten. Die Dünſte, welche

a) Rutty's. Synop.

täglich aus der See aufſteigen, führen höchſtwahrſcheinlich einige kleine Theile des Seeſalzes mit ſich in die Höhe, und vielleicht Seeſalz in Subſtanz und ſo auch etwas von der Kalkerde, welche in der See häufig gefunden wird. Den Dunſtkreiß ſelbſt muß man als den allgemeinen Behälter anſehen, in welchen nicht nur dieſe wäſſerigen Dünſte, ſondern auch alle andre mineraliſche Dämpfe aufgenommen werden; alle Stamina, welche täglich von allem aufſteigen, was nur des thieriſchen oder vegetabiliſchen Lebens genießt; alle faulende Auswürfe der nehmlichen Subſtanzen, wenn ſie nicht mehr leben, alle kleinen Eyer der Erd- und Meerpflanzen; alle Eyer einer unzähligen Menge von unmerkbaren Thierchen; Säuren und Oele, welche ſich bey der Wirkung aller möglichen Feuermaterialien von ihnen trennen; die Materie des Lichts, der elektriſchen Ausſtrömungen; und eine Menge anderer Subſtanzen, welche in die Höhe gehoben, und durch natürliche oder zufällige Urſachen eine Zeitlang ſchwebend erhalten werden. Aus dieſen Quellen, entſpringen die ſo mannichfachen Unreinigkeiten, welche man in atmoſphäriſchen Waſſern wahrgenommen hat, und welche, wie wir leicht ſchließen können, in Beſchaffenheit und Menge, ſo weſentlich von einander abſtehen müſſen, der Natur der heterogenen Subſtanzen zufolge, welche ſich in dem Theile des Dunſtkreißes befinden, durch welchen die wäſſerigen Dünſte aufſteigen, oder welche ſie indem ſie herniederfielen gleichſam abſpühlten; das iſt überhaupt, zufolge der Beſchaffenheit des Klima, der Jahrszeit, des Strichs der Winde, und der vorhergegangenen Temperatur des Wetters.

Vierter Verſuch.

Ueber die Salzigkeit und Temperatur des Meeres.

Es giebt wenige Fragen über die Naturgeſchichte unſerer Erde, welche mit ſo vieler Aufmerkſamkeit abgehandelt, und mit ſo weniger Genugthuung entſchieden worden ſind, als die, über die erſte urſprüngliche Urſache der Salzigkeit des Meeres. Ihre Auflöſung ſetzte ſchon die Philoſophen vor Ariſtoteles Zeiten in Verwirrung, [a] und übertraf ſein eignes großes Genie; ſeine Nachfolger aber, welche es wagten, ſeine Gründe zu unterſtützen, ließen ſich dadurch zu ſehr übel gegründeten Folgerungen verführen. Vater Kircher [b] nachdem er drey und dreyßig Schriftſteller über dieſen Gegenſtand zu Rathe gezogen hatte, konnte ſich nicht erwehren zu ſagen, daß die Bewegungen des Ozeans ſelbſt weniger verſchieden wären, als die Meynung der Menſchen, über die Urſache ſeiner Schwängerung mit Salz.

Dieſe Frage ſcheint keine Erläuterung durch Verſuche zuzulaſſen; wenigſtens hat man bisher in Rückſicht auf ſie noch keine Verſuche angeſtellt, und wir dürfen uns daher nicht wundern, wenn ſie heutiges Tages noch eben ſo problematiſch iſt, als ſie es in irgend einem vorhergehenden Alter war. Hätte man wirklich vor zwey oder drey Jahrhunderten Verſuche gemacht, die Salzigkeit der See zu einer beſondern Zeit und Ort zu beſtimmen; ſo würden wir vielleicht, wenn wir jetzt in der nehmlichen Jahreszeit und an demſelben Ort die Verſuche wiederhohlten, beſtimmen können, ob ſich dieſe Salzigkeit an den beſondern Ort vermehrt oder vermindert hätte, oder ob ſie unveränderlich wäre; und dieſe Art und Grad von Kennt-

a) Ariſtotel. Meteor. L. II. c. III.

b) Kirch. Mun. Subter. L. III. c. III.

niß, würde uns zum Schlüſſel über die Erforſchung dieſer ganzen Materie gedient haben; allein es iſt zu bedauern, daß nur erſt ſeit kurzer Zeit einige Verſuche hierüber mit einem leidlichen Grad von Genauigkeit angeſtellt werden ſind. — Es giebt vornehmlich drey Hauptmeynungen über dieſen Gegenſtand, welche ſich unter den Philoſophen der neuern Zeit erhalten haben.

Einige, welche die Bemerkung gemacht haben, daß das Fließwaſſer faſt in allen Theilen der Erde mehr oder weniger mit Seeſalz geſchwängert iſt, haben geglaubt, daß die See ihre große Salzigkeit nach und nach durch den Einfluß der Flüſſe erhalten habe. *) Das Waſſer, welches durch die Flüſſe in die See geführt wird, wird durch das Ausdünſten wieder von ihr getrennt, ſteigt in Regen oder Dünſten auf die Oberfläche der Erde herab, und eilt, dem Ozean wieder den friſchen Tribut Salz zuzuführen, welchen es in den innern Gegenden des veſten Landes für ſolchen geſammlet hat. So wird das Salz, welches weder eine flüchtige Subſtanz iſt, noch einer ununterbrochnen Bewegung wie das Waſſer, welches es mit ſich führt ausgeſetzet iſt, beſtändig zu nehmen, und es iſt wahrhaftig ſeit der Zeit der Schöpfung genug Zeit verlaufen, um der See aus dieſer Quelle ihre Quantiät von Salz zuzuführen.

Der Grundſatz, auf welchen ſich dieſe Meynung ſtützt, kann nie mit Genauigkeit unterſuchet werden; die Flüſſe können ſonſt mehr oder weniger Salz in die See geführt haben als jetzt, und die in verſchiedenen Flüſſen enthaltene Quantität, iſt ſo abweichend, daß jeder allgemeine Satz in Betreff der Proportion des Salzes der Flüſſe, aus beſondern Urſachen mannichfaltigen Ausnahmen unterworfen ſeyn wird. Aus den folgenden Beobachtungen wird aber wahrſcheinlich ſeyn, daß die Urſache die man hier für

*) Halles, Philoſ. Tranſ. No. 344.

die Salzigkeit der See anführt, deren Wirkung nicht angemeſſen iſt. Man kann, einer Mittelgröße zufolge, welche aus Beobachtungen ſo in verſchiedenen Himmelsgegenden angeſtellt worden, gezogen iſt, ohne einen großen Irthum zu befürchten, annehmen, daß die See ungefähr den dreyßigſten Theil ihres Gewichts Kochſalz enthält; aber alle Flüſſe in der Welt ſind nicht im Stande geweſen den fünfhundertſten Theil Salz in die See zu führen, wenn wir auch annehmen, daß ſie ſeit der Schöpfung täglich die nehmliche Quantität einführen, welche ſie noch jetzt täglich liefern. Um dieſes mit einiger Deutlichkeit und Beſtimmtheit aus einander zu ſetzen, wollen wir für zugeſtanden annehmen, was einige große Philoſophen zu beweiſen geſucht haben: — „daß alle Flüſſe in der Welt, welche in das Bette des Meeres fließen, mit dergleichen Umfang ihrer Größe, wenigſtens achthundert Jahr brauchen würden, es bis zu ſeiner jetzigen Höhe ſteigen zu laſſen. a)" — Dies vorausgeſchickt wollen wir annehmen, der Ozean ſey im Anfang ganz ſüß geweſen und habe täglich durch das Abdünſten ſo viel Waſſer verlohren, als ihm die Flüſſe zuführten, ſo müſten achthundert Jahr verſtrichen ſeyn, bevor ſich das Seewaſſer in Flußwaſſer verkehrt, oder die Quantität von Salz angenommen haben könnte, mit welcher das Flußwaſſer geſchwängert war. Man ſetze überhaupt, daß das Flußwaſſer den viertauſendſten Theil ſeines Gewichts Meerſalz enthalte; einige Flüſſe halten ohne Zweifel mehr, andre weniger, die angenommene Quantität aber ſcheint groß genug, weil ſelbſt das Themſe Waſſer bey Billingsgate geſchöpft, b) ſo viel es auch aus der Quantität die in London verbraucht, und auf verſchiedne Weiſe hineingeſpühlt wird angenommen haben

a) Goldſmith's Hiſt. of the Earth &c. Vol. I. pag. 228. Buffon. Hiſt. Nat. Vol. I. p. 356.

b) S. D. Rotherham Inquiry into the Nature of Water.

kann, nicht einmahl halb ſoviel enthält. Nach dieſer Hypotheſe würde der Ozean nach Verlauf von achthundert Jahren ſeit der Schöpfung, nur ungefähr den viertauſendſten Theil ſeines Gewichts Seeſalz enthalten, und nach Verlauf von achtmahl achthundert Jahren, würde er viertauſend Theile oder den fünfhundertſten Theil ſeines Gewichts Salz enthalten haben; achtmahl achthundert Jahr aber führen uns auf einen Zeitraum zurück, welcher weit über die Schöpfung hinausgeht. Andre Naturkundiger, welche ſahen, daß große Betten von Steinſalz in allen Welttheilen nicht ſelten ſind, und mit ziemlicher Wahrſcheinlichkeit die Erzeugung des Meeresgrundes für analog mit der Bildung der Oberfläche der Erde hielten, haben es gewagt, ſeine Salzigkeit von Steinſalzbäncken herzuleiten, welche ſie unter ſeinen Grund annehmen; [a] und ſie ſind der Meynung, daß ohne ein ſolches fortdaurendes Salzprincipium die See ſchon längſt durch die unzähligen Flüſſe, welche ſich in ſie ergießen, ſüße gemacht worden ſeyn müſte. Seltſam, daß das was bey der vorerwähnten Hypotheſe genugthuend ſchien, ihre Salzigkeit zu erklären, in dieſer gerade für weſentlich gehalten wird die ſchon beſtehende Salzigkeit zu zernichten.

Man kann aber dieſer Meynung einen Einwurf von großen Gewicht machen; denn man kann zuerſt fragen, warum ſich das Meerwaſſer nicht völlig mit Seeſalz geſättigt habe, wenn es von Anbeginn der Welt an, auf dieſe Bänke auf ſeinem Grunde ſeine Wirkung habe äuſſern können! Befänden ſich die Waſſer des Meeres immerdar in Ruhe, und überall zwey bis drey engliſche Meilen tief, wie man ſie an einigen Orten rechnet, ſo würde es keine leichte Sache ſeyn, die Zeit zu beſtimmen, in welcher das Waſſer auf der Oberfläche einen Salzgeſchmack

a) Mem. de l'Acad. des Scienc. de Berl. an. 1760.

annehmen würde, geſchweige denn wenn er geſättiget werden würde, ſollte auch der ganze Grund von der See mit Steinſalz bedecket ſeyn. Das Waſſer, welches an das Salz gränzte, würde ſich damit ſättigen, und würde daher ſchwerer werden, als das auf der Oberfläche, folglich ſich nicht gar leicht mit demſelben vermiſchen; aber obgleich einige wollen bemerkt haben, daß die untern Theile der See in einen ziemlich ruhigen Zuſtande bleiben, wenn gleich die obern vom Sturm erſchüttert werden, ſo könnte man doch annehmen, daß ſie Bewegung genug hätten, in einer hinlänglichen Zeit das Steinſalz gleichmäßig durch ſich zu verbreiten, welches ſie aufgelöſet haben ſollten. Die Vertheidiger dieſer Meynung gründen ihre Schlüße auf einen Irrthum, daß ſich nehmlich, wenn keine Bänke von Steinſalz im Meere wären, ſeine Waſſer ſchon längſt durch die Flüſſe in ſüßes Waſſer verkehrt haben würden. Dies iſt aber ein irriger Satz; denn ſelbſt angenommen, daß die Flüße kein Salz führten, und in einiger Zeit das Waſſer, welches das Meer durch das Ausdünſten verloren hat wieder erſetzten, ſo würde doch dadurch die Salzigkeit bleiben wie vorher. Aber keiner dieſer angenommenen Sätze iſt wahr, denn die Flüße führen jeden Tag einen Theil von Salz in die See, und geben der See in irgend einer beſtimmten Zeit nicht alles Waſſer wieder, welches ſie durch Ausdünſten verloren hat; und aus dieſen beyden Urſachen ſollte das Waſſer des Meeres, durch die Flüſſe die ſich in daſſelbe ergießen, mehr ſalziger als ſüß werden.

Boyle [a] vereinigt die beyden vorerwähnten Hypotheſen, und glaubt die Salzigkeit der See werde nicht allein von Felſen und andern Salzmaſſen, welche im Anfang und auch jetzt noch in einigen Gegenden auf dem Grunde

a) Boyles Werke. Vol. III. p. 381.

oder an den Ufern der See gefunden werden, wo ſie das Waſſer erreichen kann; ſondern auch von dem Salze erzeugt, welches die Flüſſe, Regen und andre Waſſer in ihrem Lauf durch verſchiedene Theile der Erde auflöſen und endlich mit ſich in das Meer führen. Buffon [a] und die meiſten Naturforſcher beruhigen ſich in Boylens Meynung.

Nach allen könnte man wohl behaupten, daß wir nach der Urſache einer Erſcheinung fragen, welche keine zweyte Urſache überhaupt hat. Man nimmt bey dieſer Unterſuchung an, daß das Meerwaſſer in ſeinem chaotiſchen Zuſtande nicht ſalzig ſondern friſch war; und dies iſt eine Meynung über eine Thatſache, welche auf keine Weiſe erwieſen werden kann; und wahrhaftig wir dehnen unſre Spekulationen zu weit aus, wenn wir es wagen, von einer Erſcheinung Rechenſchaft zu geben, welche mit der Bildung der Erde ſelbſt gleichzeitig oder vorzeitig iſt.

Bernardine Gomeſius, [b] gab vor ungefähr zwey hundert Jahren einen ſcharfſinnigen Traktat über das Salz heraus. In dieſem Traktate trägt er ſeine eigne Meynung vor, nachdem er die Meynungen des Empedocles, Anaxogoras, und Ariſtoteles über dieſe Sache erzählt und verworfen hat. Er behauptet, daß das Meer vom Anfange in dem Zuſtande geſchaffen ward, in welchem wir es jetzt finden, und zuerſt mit dem Salze geſchwängert, welches ſelbiges enthält. Ob nun gleich durch dieſe Hypotheſe einige den Knoten mehr zerſchnitten als aufgelöſet finden möchten, ſo haben ſie doch Naturforſcher von großem Range angenommen, und man muß geſtehen, daß ſie auf die Erklärung dieſer Erſcheinung ſehr gut paßt. Die Naturkundiger verſichern uns, daß ſehr wenig Arten von

a) Hiſt. Natur. Vol. I. p. 361. Goldſmith's Hiſt. of the Earth. Vol. I. p. 234.

b) Gomes de Sale L. I. c. 24.

Fiſchen in friſchem Waſſer leben, da hingegen andre in friſchen und ſalzigen Waſſern wechſelsweiß leben, doch die meiſten ohne das Meer nicht exiſtiren können; nun mögen wir nun annehmen, das Meer habe ſeine Salzigkeit durch das Ergießen der Flüſſe, oder von der Auflöſung der Steinſalzfelſen, oder von der vereinten Wirkung dieſer beyden Urſachen erhalten, ſo muß es doch eine geraume Zeit von Jahren hindurch ſo ſehr friſch geweſen ſeyn, daß man ſich die Erhaltungen unzähliger Arten Fiſche nicht erklären kann, welche in friſchem Waſſer nicht exiſtiren können. Dieſe Schwierigkeit wird dadurch nicht gehoben, daß die Fiſche keinen Theil von der Salzigkeit der See mit ihren Nahrungsmitteln einſchlucken, und daß die Kraft die ſie äußert das Leben zu erhalten, bloß von ihrer größern Schwere herkomme, mit welcher ſie auf die Werkzeuge der Bewegung drückt; denn dieſe Schwere iſt eben ſo gut die Wirkung des in ihr aufgelöſten Salzes, als der Salzgeſchmack ſelbſt. Die Salzigkeit des Caſpiſchen Meeres, des Buſen von Mexiko und Titicaca und andrer großer Waſſerbehältniſſe, welche keinen Zufluß von Flüſſen, oder mit der See ſichtbarliche Gemeinſchaft haben, können durch dieſe Hypotheſe mit weit glücklichern Erfolg erklärt werden, — daß nehmlich das Meer von der Schöpfung an mit Salz geſchwängert war, — als auf irgend eine andre.

Außer den hier angeführten Meynungen über die Urſache der Schwängerungen des Meerwaſſers mit Salz, giebt es noch eine andre, welche künftige Zeiten wahrſcheinlicher Weiſe weniger geneigt ſeyn werden anzunehmen als wir. Ich meyne die, welche behauptet, daß ſich das Seeſalz ſowohl auf der Oberfläche der Erde, als im Grund der See beſtändig erzeugt.

So fruchtloß aber auch unſre Verſuche ſeyn mögen die Urſache der Salzigkeit des Meeres zu erklären; ſo

ſollte man doch Urſache zu haben glauben, zu hoffen, daß in dieſem Alter der Naturkunde und der wißbegierigen Schiffarth der Grad der Salzigkeit unter jeder Breite und in jeder Jahreszeit durch Verſuche beſtimmt worden ſeyn ſollte. Sich Kenntniſſe durch Verſuche zu erwerben iſt eine langſame, můhſame Methode, allein es iſt eine Methode, welche in unſern Grånzen liegt, die indeß die theoretiſche Erforſchung der nåchſten Urſache natůrlicher Erſcheinungen oft ůberſteigt, da die von ſeiner erſten Urſache jederzeit weit ůber alle menſchliche Vernunft hinausgeht.

Man hat auf der Reiſe, welche im Jahr 1773 nach dem Nordpol gemacht wurde, einige Verſuche ůber dieſen Gegenſtand angeſtellt, die Salzigkeit des Seewaſſers nehmlich zu ein und derſelben Zeit an verſchiedenen Orten zu beſtimmen. Wir ſehen aus dieſen Verſuchen, daß das Meerwaſſer an dem Nore nicht ganz $\frac{1}{36}$ Salz enthålt; hinter Yarmouth Sand nicht ganz $\frac{1}{32}$; bey Flambourough Head etwas mehr als $\frac{1}{29}$; bey Schelland $\frac{1}{39}$, unter 74 Graden Breite in See $\frac{1}{29}$; unter 78 Graden unter $\frac{1}{28}$; unter 80 Graden am Eiß nicht ganz $\frac{1}{30}$. Unter der Breite von 80. 30, unter dem Eiß nicht ganz $\frac{1}{28}$; unter der Breite von 68. 46, etwas mehr als $\frac{1}{28}$; und unter der Breite von 65 in See, etwas weniger als $\frac{1}{28}$ a) Dr. Hales, erhielt bloß $\frac{1}{27}$ aus Waſſer, welches in dem mittellåndiſchen Meere geſchöpft worden, und $\frac{1}{29}$ aus Waſſer von der Nordſee. Dr. Rutty ſagt, daß er aus Waſſer von 65° Breite $\frac{1}{25}$ erhielt, $\frac{1}{28}$ aber von Waſſer in der Nåhe von Dublin; und $\frac{1}{30}$ von Waſſer unfern von Dungarvan; und Dr. Lukas, daß er $\frac{1}{25}$ von Seewaſſer erhielt, welches

a) Dieſe verſchiedenen Quantitåten ſind aus Verſuchen genommen, welche in einer Reiſe nach dem Nordpol von Phipps jetzigen Lord Mulgrave im Jahr 1773 p. 143. angefůhrt ſind.

bey Harwich geſchöpft war. *) Der Leſer wird bemerken, daß dieſe Verſuche bey Waſſer, welches unter der Breite von 65° und in dem Nore geſchöpft iſt, nicht ganz übereintreffen, allein darüber darf man ſich nicht wundern; denn das Seewaſſer unter nehmlicher Breite, wird nicht jederzeit gleichmäßig von dem friſchen Waſſer, welches aus dem Dunſtkreiß fällt, verſüßt, und die verſchiedenen Perſonen, welche die Verſuche anſtellten, konnten ſich auch verſchiedener Grade von Hitze bedienen, das Rückbleibſel, nach dem Abdampfen zu trocknen, oder das Waſſer nicht mit dem nehmlichen Grade der Wärme abdampfen; und doch kann ſchon dieſer Umſtand allein eine große Veränderung in der Quantität von Salz geben, welche man von einer beſtimmten Menge Waſſers abſondern kann. Denn nicht allein, daß, wie wir weiter oben erwähnt haben, ein Theil Seeſalz ſich ſelbſt zerſetzen und zerſtreuen kann, wenn es bey einer jählingen Hitze abgedampft wird, geht auch wirklich ein Theil Kochſalz in Subſtanz davon, ſelbſt bey einer Hitze, welche geringer iſt, als die Hitze des ſiedenden Waſſers. Dieſes ſieht man ſehr deutlich, wenn man eine geringe Quantität Kochſalz in einem tiefen Kupferkeſſel bis zur Trockenheit abraucht, denn die innre Seite des Gefäßes, welche von nichts als den bloßen Dünſten berührt ward, wird von Salzpartikeln bedeckt, welche mit den Dünſten in die Höhe geriſſen wurden.

Es erhellt aus einigen Verſuchen, welche vormahls zu Bombay in Weſtindien angeſtellt wurden, daß das Gewicht des Seewaſſers nicht nur unter dem Aequator, ſondern überhaupt wo die Sonne vertikal ſtand, und folglich, wo die andern Umſtände gleich, die gröſte Hitze war, auch am beträchtlichſten war. Die gröſte Schwere einer beſtimmten Quantität Seewaſſer, welche man wahrnahm,

*) Monro von mineraliſchen Waſſern.

als man in den Monaten May, Junius und Julius, von 28° Nordlicher Breite nach dem Kap der guten Hofnung ſegelte, welches $34\frac{1}{2}$° ſüdlicher Breite liegt, war bey der Inſel St. Jago, unter der nördlichen Breite von 15 Grad; und die geringſte, bey der Inſel Teneriffa unter 28 Grad norder Breite. Die Schweren gleicher Umfänge von Thames Waſſer und Seewaſſer von Teneriffa und St. Jago verhalten ſich wie 659 — $673\frac{1}{2}$ — $780\frac{1}{2}$ Gran; [a]) welche Verhältniſſe man denn nun auch ſo ausdrücken kann. Themſe Waſſer — 1000, — Teneriffa Seewaſſer 1022, St. Jago Seewaſſer 1184 — Vergleicht man dieſe Zahlen mit einer Tabelle in den philoſophiſchen Tranſaktionen, welche über gleiche Umfänge gemeines Waſſer, und Waſſer mit verſchiedenen Portionen Salz geſchwängert, angeſtellt ſind, ſo kann man daraus ſchließen, daß Teneriffa Seewaſſer ungefähr $\frac{1}{32}$ Salz und St. Jago Seewaſſer ungefähr $\frac{1}{4}$ ſeines Gewichts Salz enthält, ſo daß es faſt, wo nicht völlig geſättiget iſt. [b])

Da ſich nicht jedermann durch ſich ſelbſt mit den gemeinen Mitteln bekannt machen kann, durch welche man im Stande iſt die Menge des in einer Quantität Seewaſſer enthaltenen Salzes zu beſtimmen, ſo will ich hier eine Methode anführen, die ihrer Ausführung nach ſo leicht und einfach iſt, daß jeder gemeine Schiffer ſie verſtehen, und ſie ausführen kann; und welche zu gleicher Zeit, den Verſuchen nach, die ich damit angeſtellt habe, ſo genaue Reſultate giebt, als irgend eine andre. — Man

a) Gentleman's Mag. Vol. XXV. p. 260.

b) Ich verfertigte die hier erwähnte Tabelle vor ungefähr 10 Jahren; ich hoffe, daß die, welche Muße und akkurate Inſtrumente haben, ſie noch ferner berichtigen können, wann ſie dabey mit mehrerer Genauigkeit als ich verfahren, beſonders in gewiſſen kleinen Umſtänden, und vornehmlich, was die Reinigkeit des Salzes betrift. Philoſ. Tranſ. 1770. p. 349.

nehme ein reines Handtuch oder andres Stück Leinen, trockne es wohl an der Sonne oder an dem Feuer und wiege es hernach genau; alsdann tauche man es in Seewaſſer, und wenn es benäßt iſt, ſo drücke man es ſo weit aus, daß nichts mehr abtropft, alsdann laſſe man es trocknen; vorher reinige man es in ſeinem naſſen Zuſtande und wenn man es am Feuer oder in der Sonne wieder getrocknet hat, ſo wiege man es von neuen. Der Unterſchied des Gewichts zwiſchen dem naſſen Stück Tuch und ſeinem natürlichen Gewicht, iſt das Gewicht des Seewaſſers, welches das Tuch eingeſogen hat; und der Unterſchied des Gewichts wenn das Tuch wieder getrocknet iſt, von ſeinem natürlichen Gewicht, zeigt die Quantität Salz, welche darin hängen geblieben iſt; vergleicht man dieſes mit dem Gewicht des eingeſognen Seewaſſers, ſo hat man die Proportion des Salzes, welche in dem Seewaſſer aufgelöſet iſt.

Wer nur immer die Quantität des im Meerwaſſer enthaltenen Waſſers auf dieſe oder jene Art zu beſtimmen unternimmt, würde ſehr wohl thun, wenn er den Zuſtand des Wetters genau beobachtet, welcher die Zeit vorher gieng, wo er das Waſſer aus der See ſchöpfte, denn die Quantität des Salzes auf der Oberfläche kann ſowohl von der vorhergegangenen Feuchtigkeit als Wärme des Dunſtkreiſes Veränderungen erleiden. Dieſes leitet uns auf die Betrachtung einer Frage, welche Ariſtoteles aufgeworfen hat. a) — Warum ſind die obern Theile der See ſalziger und wärmer, als die untern? — Einige Naturforſcher, geſtehen die Sache zu, und ſind ihm in Verſuchen gefolgt, ſie zu erklären; indeß ſich andre durch Verſuche berechtigt glaubten, die Wahrheit ſeines Satzes zu läugnen; und die vielleicht gehen den richtigſten Weg, welche behaupten, daß man ſie weder allgemein bejahen, noch

a) Ariſt. Prob. S. XXIII, 9. 30.

allgemein verneinen kann, ſondern daß die See an einigen Orten und unter gewiſſen Umſtänden auf der Oberfläche ſalziger und wärmer iſt, als in einer beträchtlichen Tiefe, indeß man von andern Orten das Gegentheil wahrnimmt. Die Frage beſteht aus zwey Theilen, und ob zwiſchen ihnen gleich eine Verbindung ſtatt findet, ſo iſt ſie doch nicht ſo nothwendig, daß wir nicht jeden für ſich betrachten könnten.

Was die Salzigkeit der See in verſchiedenen Tiefen betrift, ſo haben wir davon ſehr mannichfache Berichte. Es giebt zwey verſchiedene Methoden, die verſchiedenen Quantitäten des Salzes in verſchiedenen Arten von Seewaſſer zu ſchätzen, die eine beſteht darin, gleiche Maſſen deſſelben, zum Beyſpiel eine Pinte, oder eine Flaſche voll zu reinigen; denn wenn ſie von gleichem Gewicht ſind, ſo folgert man ganz richtig daraus, daß ſie gleiche Quantitäten von Salz enthalten, die andre beſteht darin, eine Pinte abzurauchen oder ein andres Maaß, und das (nicht zu verdampfende) Rückbleibſel von Salz zu reinigen. M. Boyle fand, daß gleiche Maſſen vom Waſſer, welches im Kanal zwiſchen Frankreich und England auf der Oberfläche und in der Tiefe von funfzehn Fuß geſchöpft war, gleich ſchwer war, und er ſchloß daraus, daß das Seewaſſer auf der Oberfläche und in der Tiefe gleich ſalzig ſey. a)

Auf der andern Seite erhielt der Graf Marſilli, indem er das Waſſer abrauchte, nur ein zwey und dreyßig Theil Salz, aus Waſſer, welches im Meerbuſen zu Lyon auf der Oberfläche der See geſchöpft war, und das, welches er in der nehmlichen Zeit und Ort in einer großen Tiefe ſchöpfte, gab ihm neun und zwanzig Theil ſeines Gewichts, Salz, er aber ſchließt daraus auf eine größere Salzigkeit

a) Boyles Obſerv. an the Saltnes of the Sea.

des Seewaſſers in der Tiefe, [a] in dieſer Folgerung iſt er durch Verſuche beſtätiget worden, die er in dem Meerbuſen von **Bothnien** angeſtellt hat.

Man hat keine Urſache die Genauigkeit, mit welcher irgend einer von dieſen Verſuchen angeſtellt worden iſt, in Zweifel zu ziehen, allein an verſchiedenen Orten, müſſen die Thatſachen ſelbſt ſonder Zweifel verſchieden ſeyn. Die **Rhone** führt viel ſüßes Waſſer in den Meerbuſen von **Lyon**. Da dieſes ſüße Waſſer leichter iſt, als das Seewaſſer, ſo wird es nur ſchwer mit ſelbigem vermiſcht werden, und wird daher in einer beſtimmten Quantität weniger Salz, als das Waſſer auf der Tiefe enthalten. In Northwich pumpt man die Sohle, aus welcher das Salz gekocht wird, aus einem großen runden Baſin, welches in dem Boden geſenkt, und mit Ziegelſteinen eingefaßt iſt, wovon es hernach, wenn ſich die Unreinigkeiten geſetzt haben, in die Siedpfanne gebracht wird. Dieſes Baſin ſteht an der freyen Luft, und wenn viel Regen oder Schnee fällt, ſo leiten ſie den obern Theil des Waſſers durch eine hölzerne Röhre ab, welche zu andrer Zeit mit einem Stöpſel verſtopft wird der mit der Oberfläche des Waſſers im Baſin in gleiche Fläche geſetzt iſt; was ſo abgeleitet wird, wird als unnütz weggegoſſen. Dieſer Handgriff gründet ſich auf das, wovon hier die Rede iſt; daß ſich ſüßes Waſſer, wenn es nicht bewegt wird, von ſelbſt nicht mit Salzwaſſer verbindet. Der Buſen von **Bothnien**, nimmt Flüſſe von einer unermeßlichen Reihe von Bergen in ſich, welche ſich nach Oſten, Norden und Weſten weit hinter den Polarzirkel verbreiten; und daher wird in dem Buſen zu Lyon, ſein Waſſer auf der Oberfläche weit verſüßter, als in der Tiefe gefunden werden. In dem Waſſer des **Kanals**

a) Hiſt. Phyſ. de la Mer.

aber, wo Boyle ſeine Verſuche machte, iſt die Sache ganz umgekehrt. Dieſes Meer hat auf der einen Seite mit dem deutſchen Meere, auf der andern mit dem atlantiſchen Meere Gemeinſchaft, und iſt aus dieſer Urſache in einer beſtändigen Bewegung, welche verurſachen wird, daß alle das ſüße Waſſer, welches aus der Themſe der Medway und andern kleinen Flüſſen in daſſelbe ergoſſen wird, durch ſeine ganze Subſtanz gleichmäßig ergoſſen wird, und daher gleiche Grade von Salzigkeit in allen Tiefen hervorbringt. Die immerwährende Wirkung, welche auf der Oberfläche der See, von den großen Flüſſen, welche ſich in ſie ergießen, hervorgebracht wird, gleicht in etwas der zeitlichen Wirkung eines herabfallenden Regens, es muß daher das Waſſer der Oberfläche davon verſüßt werden. Auf der Reiſe nach Bombay, welche ich vorhin erwähnt habe, bemerkte man, daß wenn eine Quantität Seewaſſer in trockenen Wetter 778 Gran wog, eine gleiche Quantität, nach gefallenen Regen über 676 Gran wog, da nur die nehmliche Quantität Themſen Waſſer 659 Gran betrug. Daher kann man ſchließen, daß das Gewicht eines Kubickfußes Seewaſſer vor dem Regen, einen Kubickfuß Seewaſſer nach dem Regen an 55 Unzen überwiegt.

Auf der Reiſe, welche im Jahr 1773 nach dem Nordpol unternommen ward, finden wir einige Verſuche über dieſen Gegenſtand.

In der ofnen See von Shetland unter einer nördlichen Breite von 60 Graden wurden gleiche Quantitäten Waſſer von der Oberfläche der See und der Tiefe von ſechzig Faden geſchöpft; dieſes ſo verſchiedene Waſſer lieferte nach dem Abrauchen gleiche Quantitäten Salz, nehmlich ungefähr $\frac{1}{29}$ ſeines Gewichts.

Bey andrer Gelegenheit ward unter 65 Graden Breite Waſſer von der Oberfläche und der Tiefe zu 683

Faden geſchöpft, das erſte gab $\frac{1}{28}$. Das zweyte $\frac{1}{32}$ Salz. a)

Es liegt am Tage, daß der erſte dieſer Verſuche Boylens Begriffen, von der Salzigkeit der See in verſchiedenen Küſten günſtig iſt, und daß der zweyte ſeinen Verſuchen und den Verſuchen des Grafen Marſilli zugleich zuwider läuft; ſo daß die Frage immer noch nicht entſchieden iſt. Es kommt aber deſſen ungeachtet hiebey noch ein Umſtand vor, welchen ich der Betrachtung des Leſers anheim ſtellen will; ob er vielleicht die verſchiedenen Reſultate, der auf dieſer Reiſe angeſtellten Verſuche erklären möchte. Die Verſuche, welche in gleichen Quantitäten Waſſer von der Oberfläche und der Tiefe von 65 Faden gleiche Quantitäten Salz gaben, wurden am 12ten Junius gemacht, die andern, in welchen die Quantitäten des Salzes verſchieden waren, am 4ten September. Nehmen wir nun an, daß die Salzigkeit des Waſſers auf der Oberfläche und in der Tiefe von 683 Faden im Junius gleich war, warum ſoll nicht die Quantität des Waſſers, welche in den Monaten Junius, Julius, und Auguſt abdampfte, die Oberfläche des Seewaſſers mit mehrern Salz geſchwängert zurückgelaſſen haben, als die Tiefe? Dieſer Satz, wird dadurch etwas beſtätigt, daß die Luft im Junius, nur 6 Grad wärmer war, als das Waſſer von der Tiefe zu 65 Faden, und daß die Luft im September, als man den Verſuch anſtellte, 26 Grad wärmer war, als das Waſſer in der Tiefe von 683 Faden. Friſche Quellen, welche an dieſem oder jenen Ort in der See entſpringen, können eine andre Urſache ſeyn, warum wir zufälli-

a) Auf der 343 Seite, von welcher dieſe Nachricht ausgezogen iſt, wird die Breite zu 75 Graden angenommen; aber aus S. 117 und 137 erhellet, daß das Schiff am 4ten September, wo der Verſuch angeſtellt ward in 65 Grad Breite war.

ger Weiſe das Waſſer auf der Oberfläche ſalziger finden, als in der Tiefe. Doch aber kann man auf keine der hier angeführten Urſachen mit Grund bauen; denn das ſüße Waſſer, welches aus dem Grunde der See entſpringt, wird ſolange in die Höhe ſteigen, bis es eben ſo ſehr mit Salz geſchwängert iſt, als das Waſſer auf der Oberfläche, und das Waſſer auf der Oberfläche, welches dadurch ſchwerer geworden iſt, daß die Sonne noch einige Theile ſüßen Waſſers davon abgedampfet hat, wird wahrſcheinlicher Weiſe niederwärts ſinken, und ſich mit dem Waſſer, welches unten befindlich iſt vermiſchen, bis die ganze Maſſe des Waſſers gleich ſchwer und folglich gleich ſalzig wird, und dann muß auch noch die Sache ſelbſt, daß das Waſſer an allen Orten auf der Oberfläche ſalziger iſt als unter derſelben, durch wiederhohlte Verſuche beſtätiget werden.

Was die Temperatur der See in verſchiedenen Tiefen betrift, ſo ſcheint man mit Grund annehmen zu können, daß es im Sommer heißer auf der Oberfläche iſt, als in einer beträchtlichen Tiefe darunter, und im Winter kälter. Man ſtelle ſich eine Ciſterne vor, welche zwölf Fuß tief wäre, und mit Quellwaſſer zu 48 Graden erwärmt, bis zur Höhe von eilf Fuß erfüllt würde. Man fülle alsdann die Ciſterne bis an den Rand voll, indem man immer Waſſer, welches zu hundert Graden erwärmt iſt, auf die Oberfläche des Quellwaſſers gieſet, und man wird leicht einſehen, daß die Hitze des Waſſers ſich ſogleich durch die ganze Maſſe der Ciſterne vertheilen wird, oder das eben dieſe Hitze von der Oberfläche nach dem Grunde zu immer abnehmen wird. Hätte man auf der andern Seite das Waſſer bis zu acht und vierzig Graden erhitzt, und man göß einen Fuß Waſſer zu drey und dreyſig Graden Wärme hinzu, ſo kann man ſich vorſtellen, daß das Quellwaſſer an der Oberfläche eher kühler werden würde, als das in einer größern Weite gegen den Grund

zu befindliche, und aus dieſer Urſache, wird nun das Waſſer auf dem Grunde wärmer ſeyn, als in der Mitte oder am Rande des Gefäßes. Man muß aber auch noch bemerken, daß das kalte Waſſer ſchwerer iſt als das warme, und daher das Waſſer, welches nur drey und dreyßig Grad Wärme hat, durch ſein Gewicht in die Maſſe des in der Ciſterne befindlichen Waſſers hinabſinken wird, welches daher nicht nur von der bloßen Mittheilung der Kälte aus dem obern Waſſer, ſondern auch durch die wirkliche Miſchung dieſes Waſſers mit dem Reſt kälter werden wird, ſo daß der Unterſchied zwiſchen der Wärme des Waſſers auf dem Grunde und an dem Rande nicht ſo groß ſeyn wird, als er geweſen ſeyn würde, wenn ſich das kalte Waſſer nicht mit dem Reſt vermiſchet hätte. Dieſe Sätze in Betracht der Kälte und Wärme des Waſſers in einer Ciſterne, laſſen ſich ſehr gut auf die Wirkung der Sommer- und Winteratmoſphäre anwenden, welche ſie auf die Oberfläche der See äußern. Keiner Perſon, welche ſich im Sommer in tiefen ſtehenden Waſſer gebadet hat, wird die Bemerkung entgangen ſeyn, daß das Waſſer nach ſeiner Tiefe zu immer kälter und kälter wird. Ich habe oft bemerkt, daß das Waſſer in einem Gefäße zwey Fuß tief an einem ſonnigen Tage ſelbſt im Winter fünf Grad heißer war, als ſeine Oberfläche.

Herr Wales beſchreibt das Inſtrument, deſſen er ſich bediente, die Temperatur der See in verſchiedenen Tiefen zu erforſchen, folgendergeſtalt. „Die Vorrichtung, die Wärme des Seewaſſers in verſchiedenen Tiefen zu erforſchen beſtand in einer hölzernen Röhre achtzehn Zoll lang, und drey Zoll im Viereck. Sie war auf dem Grunde mit einer Klappe verſehen und einer andern am Anfang, und hatte in der Mitte einen Ort um das Thermometer genau in der Mitte anbringen zu können. Wenn man ſie brauchen wollte, ſo wurde ſie an der tiefen See Leine

gleich über dem Bley beveſtiget, und nun hatte alles Waſſer, während ſie herniederſank eine freye Paſſage hindurch, indem ſich beyde Klappen öfneten; in dem Augenblick aber, da ſie wieder in die Höhe gezogen ward, drückte das Waſſer die beyden Klappen zu, und das Thermometer, ward daher in einem Theil Waſſers in die nehmliche Temperatur gebracht, welche es, ſo weit es geſenkt ward, antraf. [a]) Mit dieſem Inſtrumente, welches vollkommen mit einem, welches Boyle in ſeinen Erfahrungen über die Salzigkeit des Seewaſſers beſchrieben hat, übereinkommt, hohlte man Waſſer aus verſchiedenen Tiefen heraus, und bemerkte ſeine Temperatur unter verſchiednen Orten und Breiten zu verſchiedenen Zeiten.

Am 27 Auguſt, 1772, 24°, 40′ ſüdlicher Breite, war die Wärme der Luft $72\frac{1}{2}$ — des Waſſers auf der Oberfläche 70, in der Tiefe von 80 Faden 68°.

Den 27 Dez. 1772, 58°, 21′ ſüdlicher Breite, war die Wärme der Luft $31\frac{1}{2}$ — des Waſſers auf der Oberfläche 32 — in der Tiefe von 160 Faden $33\frac{1}{2}$. [b])

In den vorher angeführten Reiſen nach dem Nordpol, bedienten ſie ſich einer Flaſche, das Waſſer in die Höhe zu hohlen, welche folgendergeſtalt beſchrieben wird. „Die Flaſche war in Holz drey Zoll dick gefüttert, welches mit Oelhaut überzogen und in einen ledernen Beutel genäht war, das Ganze war in einen wohl gepichten Beutel von gelber Leinewand, eingeſchloſſen, welche an dem Mund der Flaſche veſt angepaßt war, ſo, daß nicht ein Tropfen Waſſer ſeine Oberfläche berühren konnte. Ein Stück Bley, gleich einem umgekehrten Kegel geſtaltet,

a) S. Aſtronomical Obſervations made in a Voyage towards the South Pole etc. in 1772, 1773 etc. A. W. Wales. Introduc. p. 53.

b) Wales l. c. p. 206, 208.

war in die Flaſche geſtopft, und eine Saite an ſein dünnes Ende beveſtiget; ein Stück Leder mit einem halbdutzend Striefen dünner Bloſe, war an die Saite beveſtiget, welche wenn ſie ſtark angezogen ward, das Innre der Flaſche genau verſchloß. Hier ſind einige der Verſuche, welche auf dee Reiſe gemacht wurden.

Am 4ten Aug. 1773 80°, 30′ nördlicher Breite, betrug die Wärme der Luft 32, des Waſſers auf der Oberfläche, 36, — in der Tiefe von 60 Faden unter dem Eiß 39°.

Den 4ten Sept. 1773, 65 Norder Breite war die Wärme der Luft $66\frac{1}{2}$ — des Waſſers auf der Oberfläche 55, — in der Tiefe von 613 Faden 40°.

Aus allen dieſen Verſuchen erhellet, daß wenn der Dunſtkreiß wärmer war als die Oberfläche der See, das Waſſer der Oberfläche wärmer war, als in großer Tiefe; und wenn der Dunſtkreiß kälter war, als die Oberfläche der See, ſo erhellet deutlich, daß das Waſſer der Oberfläche kälter war als in einer beträchtlichen Tiefe, und ich zweifle nicht, daß das immer überhaupt der Fall iſt; obgleich geſchwinde Veränderungen, in der Temperatur des Dunſtkreiſes, welche ſich der See nicht ſogleich mittheilen, beſondre Ausnahmen machen können.

Im Jahr 1779, wurden verſchiedene Verſuche mit großer Genauigkeit angeſtellt, um die Temperatur des Genfer Sees und anderer Seen der Schweiz in verſchiedenen Tiefen zu erforſchen; wir ſehen daraus, daß zur Zeit des Winters wenig Unterſchied zwiſchen der Wärme der Oberfläche und beträchtlicher Tiefe iſt, daß aber im Sommer das Waſſer der Oberfläche beträchtlich wärmer iſt, als in einer großen Tiefe. Die Verſuche wurden mit einem Thermometer nach Reaumur gradirt angeſtellt, einige davon nach Fahrenheit verglichen, habe ich hier angezeigt.

Temperatur des Sees zu Genua in verſchiedener Tiefe zu Anfang des Februars 1776, nach einem Monat ununterbrochnen Froſt.

Die Wärme der freyen Luft, war veränderlich von 27 zu 40 Graden.

Waſſer der Oberfläche des Sees	$42\frac{1}{8}$
Tiefe von 100 Fuß	$42\frac{1}{8}$
— — 250 Fuß	$42\frac{1}{8}$
— — 950 Fuß	$41\frac{27}{40}$

Von einem andern Orte des Sees, wo die Wärme der freyen Luft abwechſelnd von 37 zu 40.

Oberfläche	$42\frac{1}{8}$
Tiefe von 350 Fuß	$42\frac{1}{8}$
— — 620 Fuß Grund	$41\frac{27}{80}$

Temperatur der See zu Neufchatel am 17. Jul. 1779.

Luft	$75\frac{1}{5}$
Oberfläche	$73\frac{5}{8}$
Tiefe von 325 Fuß Grund.	41 [a]

[a]) Der Leſer wird eine Menge hiehergehöriger Verſuche in dem erſten Bande (bis jetzt der einzige, welcher heraus iſt) eines intereſſanten Werkes finden, betittelt: Voyage dans les Alpes, par Horace Benedict de Sauſſure, Profeſſor der Philoſophie zu Genf.

Fünfter Verſuch.

Von der Verwandlung des Seewaſſers in ſüßes Waſſer, durch Froſt und Deſtilliren.

„Des andern Tages entdeckten wir eine große Eiß-bank in der Breite von 60 Graden. Es fehlte uns an friſchen Waſſer, und wir ſegelten daher hart an dieſem Eißlande hinweg, wir legten unſer Boot aus, und nahmen zweymahl Eiß ein, welches uns ſehr gutes friſches Waſſer verſchafte. a)“ — „Ungefähr um neun Uhr, kamen wir an eine große Eißinſel, und fanden daſelbſt einige Stücken Eiß, welche von der Inſel loßgebrochen waren, und da wir großen Mangel an friſchen Waſſer hatten, ſo ſetzten wir unſer Boot aus, und ladeten es zweymahl voll Eiß, welches uns ſehr gutes friſches Waſſer gab. b)“ — „Die Stücken Eiß, welche wir auffiſchten waren ſo hart und veſt wie ein Felſen, das Salzwaſſer, welches an dem Eiße hieng, war faſt geſchmackloß, und als das Eiß einige Zeit auf dem Verdeck gelegen hatte, hatte ſich das Salz ganz verzogen, das Waſſer aber, welches wir aus dem Eiße erhielten, war vollkommen ſüß und von guten Geſchmack. c)“ Nachmittags füllten wir unſre Fäſſer mit friſchem Waſſer von Eiß, welches wir ſehr mild und rein fanden. d)

Dieſer Zeugniſſe unſrer erfahrenſten Schifffahrer von ſüßem Waſſer aus dem Eiß ungeachtet, könnte man doch immer noch darüber zweifeln, ob das Eiß, aus wel-

a) Cap. Waymouth's. Voy. in 1602. Purchaſs Col. B. IV. c. 13.

b) l. c.

c) Coocks Reiſen. I. B.

d) Phipps Voy. towards the Nord Pole. 1773. p. 60.

chem ſich das friſche Waſſer erzeugt, in der See entſtanden ſey, und folglich die See ſelbſt ſüßes Waſſer geliefert habe? Denn man könnte mit ziemlicher Wahrſcheinlichkeit ſagen, daß ſich das Eiß entweder an der Mündung großer Flüſſe erzeugt habe, und von den Strömen in die See geführt worden ſey; oder daß es durch ſeine eigne Schwere von den unermeßlichen Felſen von Eiß und gefrornen Schnee loßgebrochen ſeyn, welche man in den Ländern, wo wenig Flüſſe ſind, ſich unter hohen Breiten weit in die See erſtrecken findet a) oder wenn wir auch ſelbſt zugeben, daß es in der See erzeuget ſey, ſo bleibt doch immer noch die Frage übrig, ob es ſich aus dem Seewaſſer ſelbſt erzeugt habe, oder aus ſüßem Waſſer. **Fotherbye** hält in ſeinen Reiſen vom Jahr 1614 den Schnee für die eigentliche Urſache des Eiſſes, welches man in der See antrift, denn er fand, daß der Schnee einen Zoll dick auf der Oberfläche der See liege; und Capt. Cook, glaubt ſich durch ſeine Beobachtnngen auf der Südſee berechtigt, die Entſtehung der ungeheuern Eißfelſen, welche er antraf, dem Gefrieren des Schnees zuzuſchreiben. b) Da der Schnee in ſoliden Zuſtand iſt und leichter als das Seewaſſer, ſo darf man ohne Schwierigkeit vermuthen, daß er ſich nicht leicht damit vermiſchen, ſondern bey einem erforderlichen Grade der atmoſphäriſchen Kälte ſich lieber in ein Lager von Eiß verwandeln werde; die Oberfläche dieſes Lagers, welche ſich über die See erhebt, wird alle das friſche Waſſer, welches

a) Eißberge ſind lange Maſſen von Eiß, welche die Thäler zwiſchen den hohen Gebirgen ausfüllen. — Es trennen ſich von ihnen oft große Stücke, und fallen mit vielen Geräuſch in das Waſſer, wir ſahen ein ſolches Stück, welches in die Bay ausgeſtrömt war, vier und zwanzig Faden Grund und funfzig Fuß Höhe über dem Waſſer hatte. Phipps Voyag. pag. 7c.

b) Reiſe nach dem Südpol. Vol. II. p. 242.

in der Geſtalt von Regen, Schnee oder Thau herabfällt auffangen, aus deſſen Gefrieren hernach die größern Eißfelder entſtehen können. Ob nun auch das auf der See gefundne Eiß, auf irgend eine dieſer Arten entſtehe oder nicht, ſo iſt doch klar, daß es von einer Anhäufung des gefrornen ſüßen Waſſers entſtehet, und daß wir aus dem ſüßen Waſſer, welches wir von ſo geformten Eiß erhalten, nicht ſchließen können, daß gefrornes Seewaſſer ſüßes Waſſer gebe. Für einen Schiffer kann die Frage, woher das Eiß, welches ihm friſches Waſſer giebt, entſtand, von keiner großen Wichtigkeit ſeyn; er iſt ſicher, mehr als er verlangt zu ſeinem beliebigen Gebrauch zu finden, und er überläßt es der Muſe der Naturforſcher die Frage zu entſcheiden, ob gefrornes Seewaſſer, wenn es thauet, friſches Waſſer geben wird. Man hat dieſe Frage durch Verſuche, welche mit aller Genauigkeit angeſtellt worden ſind, entſchieden. Man ſchöpfte einiges Seewaſſer bey North-Foreland und es ward an der Atmoſphäre der Kälte ausgeſetzet, man erhielt ein Eiß, welches von allem Salzgeſchmack frey war. Die eigenthümliche Schwere dieſes gefrornen Seewaſſers, war etwas größer, als die Schwere des deſtillirten Regenwaſſers, und etwas geringer als die, eines Gemiſches von Regen- und Schneewaſſer, welches man aus einer Waſſerröhre genommen hatte. Der Grad der Kälte, in welchem das Seewaſſer gefror, betrug 28 Grad des Fahrenheitiſchen Thermometers, oder er war $3\frac{1}{2}$ Grad geringer als der, worin gemeines Waſſer friert. a) Inzwiſchen kann man den Grad der Kälte, in welchem das Seewaſſer friert, nicht genau beſtimmen, bevor man nicht erwieſen hat, daß Seewaſſer unter jeder Breite geſchöpft, gleiche Quantitäten von Salz hält, von welchem das Gegentheil deutlich erwieſen werden kann; je größer aber die Quantität des Salzes iſt, welches in ir-

a) Philoſ. Tranſ. v. J. 1776. p. 251, 373.

gend einer Quantititát Seewaſſer befindlich iſt, deſto ein gröſſerer Grad der Kälte muß auch dazu gehören, dieſes Waſſer gefrieren zu laſſen.

Wir hatten am 21ſten Dezember vorigen Jahres zu Cambridge einen heftigen Froſt; ich füllte eine dünne Phiole, welche acht Unzen hielt, mit Seewaſſer in dem ſich $\frac{1}{23}$ Salz befand, und ich ſtellte es der Kälte der Atmoſphäre aus, indem ich es den Abend vor dem ſtarken Froſte an den Aſt eines Baumes hieng. Am andern Morgen fand ich einen Theil des Waſſers gefroren; ich ſonderte den ungefrornen Theil davon ab, und nachdem ich das Eiß, von dem Seewaſſer, welches noch an ihm hangen mochte durch Waſchen befreyt hatte, thaute ich daſſelbe an dem Feuer auf, worauf ich es frey von allem Salzgeſchmack fand.

Macrobius hat vor langer Zeit behauptet, daß das Seewaſſer nie friere, ſondern daß das Eiß, welches man auf ſeiner Oberfläche findet, von dem Gefrieren des friſchen Waſſers herrühre, welches durch die Flüſſe in das Meer geführt werde. [a]) Und in neuern Zeiten ſcheint es als hätten unſre erfahrenſten Schiffer die Meynung von dem Gefrieren des Seewaſſers nur mit großer Behutſamkeit angenommen. Sie wußten gar wohl, daß das Balthiſche und andre große Meere oft über und über zufrieren, aber ſie hielten den Schnee für einen hinlänglichen Grund dieſe Erſcheinung hervorzubringen, ohne daß er jedoch ſchlechterdings nöthig ſeyn ſollte, das Seewaſſer gefrieren zu machen. [b]) Ich kann nicht begreifen, warum man dieſen Satz vom Gefrieren des Seewaſſers anzunehmen, ſo behutſam zu Werke geht, da man ſchon vor hundert Jahren bemerkt hat, daß nicht allein Seewaſſer, ſon-

a) Macrob. Sat. I. l. VII. c. 12.

b) Cooks Reiſe im II. Th. p. 240.

dern ſogar Waſſer, welches zweymahl ſoviel Salz enthält, als man durch Verſuche in irgend einem Seewaſſer zu finden im Stande iſt, durch die Kälte unſrer Atmoſphäre gefriert. a)

Auch war dieſes Gefrieren des Seewaſſers vormals in vielen Theilen des nordiſchen Europa im Gebrauch, und iſt es wohl noch, um einen Theil der Koſten zu erſpahren, welche man darauf wenden muß, wenn man das Salz aus dem Seewaſſer ziehen will. b) Stahl erzählt uns von einem Chemiſten, welcher vor mehr als hundert Jahren in Schweden und Liefland durch den Froſt Seeſalz bereitete. Er ließ in dieſer Abſicht ein großes Behältniß verfertigen, in welchem das Seewaſſer gefror, und pumpte nachher die unter dem Eiß befindliche ſtärkere Lauge in ſchickliche Gefäße, um eingekocht zu werden. Er erhielt ein Patent, eine Verbindung von Salzſiedern aber warf ſein Projekt über den Haufen. c)

Ich ſehe nicht, warum man nicht dieſen Gebrauch mit großen Vortheil ſollte in England einführen können. Es könnte durch die Kälte unſers Winters wenigſtens der dritte Theil des Seewaſſers in Eiß verwandelt werden; dieſes Eiß da es bloß aus friſchem Waſſer beſteht, könnte weggeworfen werden, und man würde dann aus dem überbleibenden zwey Drittheilen alles Salz erhalten, welches in dem Waſſer befindlich war, und ſo wenigſtens ein Drittheil der Feuerung erſpahren, deren man ſich zum Einſieden des Salzes bedienen muß. d) Wenn ich ſage, daß

a) Boylens Werke fol. ed. II. 264.

b) Iunk Conſp. Chemiae. T. XVIII. ſ. 15. Wall. Min. V. I.

c) Stahls Abhandl. von Salzen.

d) Das Briſtol Waſſer, und andre, welche Erden enthalten, ſetzen ihre Erde, wenigſtens gröſtentheils ab, wenn ſie frieren. Brownrigg vom Kochſalz. S. 76. Einiges Eiß,

das ungefrorne Seewaſſer alles Salz enthalten wird, ſo muß man dieſes mit einiger Einſchränkung verſtehen, denn es iſt wahrſcheinlich, daß eine geringe Quantität Salz mit in das Eiß eingehet, aber gewiß nicht ſoviel als in manchem Quellwaſſer enthalten iſt, welches man jedoch für gänzlich rein hält. Acht Pfund Seewaſſer unfern von Calais geſchöpft, ließen nach den Abrauchen 32 Gran Rückbleibſel, welches die Hälfte Seeſalz hielt. — Die nehmliche Quantität ungefrornen Seewaſſers, welche von dem nehmlichen Orte nach dem Froſt geſchöpft ward, ließ nach dem Abrauchen 1412 Gran Rückbleibſel, ſo daß ſich das Waſſer indem es gefroren war, ſelbſt von 1380 Gran fremdartiger Materie entlediget hatte. [a)]

Das Eiß, welches man zur See findet, iſt in Farbe und Dichtigkeit ſehr unterſchieden, einiges iſt glatt und durchſichtig, und wird für Eiß von friſchen Waſſer gehalten; ein andres iſt von ſchwammigen Gewebe und von einer blaßgrünen Vitriolfarbe, und man behauptet, daß dieſe Sorte Eiß ſalzig ſey und von Salzwaſſer gefroren ſey. [b)] Dies iſt aber ein Irrthum ſowohl was die Sache ſelbſt, als was die Schlüſſe darüber betrift; denn wäſcht man das Vitriolgrüne Eiß von dem Waſſer, in welchem es ſchwimmt, ſo iſt es völlig ſüß, [c)] und Salzwaſſer giebt, wie wir geſehen haben, kein Salzeiß.

welches man in der Hudſonsbay unter der Oberfläche des Meeres hervorzog, hielt 6 Unzen Salz in vierzig Quartieren Waſſer. — Es iſt wahrſcheinlich, daß es nicht ſo vieles Salz gegeben haben würde, hätte man es vorher von dem anhängenden Seewaſſer gereiniget. Philoſ. Tranſ. 1740. p. 807.

a) Iourn. des Sçavans Mai 1769 auch Boerhav. Chem. V. I. p. 721.

b) Cranz Geſch. v. Grönl. B. I. K. 2. S. 13.

c) Philoſ. Tranſ. 1770. p. 111.

Wir werden uns vielleicht weniger darüber wundern, daß die Theilgen des Waſſers, in welchem Seeſalz aufgelöſet iſt, ſich von den Salztheilgen abſondern, und zuſammengehen, ohne eine Verbindung mit einem ſo ſchweren fremden Körper zuzulaſſen, wenn wir überlegen, daß während dem Gefrieren ſelbſt, ſie aller Vereinigung, ſelbſt mit der Luft widerſtreben. Waſſer iſt in ſeinem flüßigen Zuſtande mit Luft geſättiget, allein es wird gröſtentheils wo nicht ganz davon befreyt, wenn es frieret; und neuere Philoſophen ſind der Meynung des Ariſtoteles gefolget, und haben die Ungeſundheit des Waſſers, welches gefroren iſt dem Verluſt an Luft zugeſchrieben, welchen es erlitten hat. [a]) „Das Waſſer, welches wir aus den Eiße ſchmelzten, ſo wir aus der See gehoben hatten, war vollkommen friſch, und ſchmeckte friſcher als alles andre, welches wir am Bord hatten. Wenn es einen Fehler hatte, ſo war es der, daß die fixe Luft aus ihm entwichen war, daher auch ein jeder der es trank über angeſchwollne Glieder klagte. Waſſer, welches von geſchmolzenen Schnee und Eiß entſtehet, iſt allgemein dafür bekannt dieſe Wirkung hervorzubringen, und der beſtändige Gebrauch deſſelben in bergichen Ländern, bringt die ungeheuren Kröpfe hervor, welche unter den Alpen Bewohnern ſo gemein ſind. [b])“ Wär der Verluſt der fixen Luft im Waſſer die wahre Urſache vom Anſchwellen der Glandeln, welches man ſo häufig in den Alpen wahrnimmt, ſo ſcheint es als könnte man es durch einen ſehr einfachen Prozeß von dieſer ſchädlichen

a) Non ſolo rigore nivalis aqua pernicioſa eſt, ſed ob aliam cauſam, quam non pigebit aperire auſtore Ariſtotele. Omnis aqua, inquit, habet in ſe aeris tenuiſſimi portionem, quae ſalutaris eſt, — nix ergo quae nihil aliud eſt quam aqua ſin aere denſata tenuitatem ſui, cum denſaretur amiſit, et ideo ex ejus reſolutae potu diverſa morborum genera viſceribus inſeminantur. Macrob. Sat. l. c.

b) Forſters Reiſen 1ſter Band.

Eigenſchaft befreyen. Man dürfte es nur einige Tage an die Luft ſetzen, um dieſe Abſicht zu erreichen, da das Waſſer, welches ſeine Luft verloren hat, ſehr leicht wieder friſche Luft einſaugt, und ſich in kurzer Zeit damit ſättiget. Und dieſe Neigung Luft in ſich zu ſaugen, macht den großen Unterſchied, zwiſchen dem Waſſer, welches aufgethauter Schnee liefert, und dem Flußwaſſer aus, obgleich das Flußwaſſer ſelbſt aus aufgethauten Schnee beſteht; denn da dieſes in ſeinem Lauf der Berührung der Luft beſtändig ausgeſetzet iſt, ſo erlangt es die Luft bald wieder, welche es beym Gefrieren verlohr.

Allein es wird nicht unſchicklich ſeyn, hier anzuführen, daß verſchiedene Naturforſcher geläugnet haben, daß der Gebrauch des Schneewaſſers die Urſache der Kröpfe ſey, von welchen hier die Rede iſt. Denn in **Groenland**, wo man ſich des Schneewaſſers beſtändig bedienet, trift man dieſes Uebel nie an.[a] Ich habe auch nie einen in **Weſtmooreland** geſehen, wo ſie höhere Berge haben, und mehr Schnee als in **Derbyſhire**, da ſie doch hingegen ſehr häufig ſind. Was aber die Sache außer Zweifel zu ſetzen ſcheint, das iſt, daß dieſe Kröpfe in **Sumatra** ſehr häufig ſind, wo in keinem Theil des Jahres etwas von Schnee zu ſehen iſt.[b]

Die Möglichkeit, aus dem Seewaſſer vermittelſt der Deſtillation friſches Waſſer zu machen, hat man längſt gekannt; und in der That ſcheint es, als hätten diejenigen nicht lange darüber in Zweifel ſeyn können, welche vernünftig über die Entſtehung allen friſchen Waſſers nachgedacht haben, welches wir auf der Erde finden. Die Geographie der Erde iſt uns nur unvollkommen bekannt, deſſen ungeachtet, weiß man ſoviel davon, ſich für überzeugt hal-

a) Rutty's Synop. p. 44.

b) Philoſ. Tranſ. 1778. p. 165.

ten zu können, daß ein größerer Theil ihrer Oberfläche vom Waſſer eingenommen wird. Das atlantiſche Meer ſcheint auf den erſten Blick größer zu ſeyn, als alle das weſtliche veſte Land; und die Grundfläche der übrigen bewohnten Welt, ſelbſt, wenn wir die neuentdeckten Südländer dazu rechnen, ſcheint nicht halb den Raum einzunehmen, welchen das Indiſche und das ſtille Meer begreifet. Es haben einige Naturforſcher durch Meſſung der richtigſten Charten und andre ſinnreiche Hülfsmittel die genaue Verhältniß zwiſchen See und Land zu beſtimmen geſucht; aber große Genauigkeit kann man von dieſer Unterſuchung nicht leicht erwarten; wenn uns aber einer ſagt, daß die See faſt drey Viertheil,[a] und der andre, daß ſie vier Fünftel[b] von dem Raum unſrer Erde bedeckt, ſo können wir uns ſicher von der Wahrheit überzeugt halten, daß das Waſſer weit mehr als das veſte Land an Raum einnimmt.

Dieſe ungeheure Maſſe von Salzwaſſer, welche die Erde umgiebt, iſt die große erſte Quelle, von welcher alles friſche Waſſer herkommt. Die Dünſte, welche die Sonnenwärme und die Winde nebſt andern Urſachen unaufhörlich emporjagen, beſtehen im allgemeinen geſprochen, aus friſchem Waſſer, welches indem es ſich unter der Geſtalt von Thau, Regen oder Schnee aus dem Dunſtkreiße trennt, Quellen, Flüſſe und ſtehende Sümpfe ausmacht. Der Geſchmack des Seewaſſers iſt wie man weiß nicht allein ſalzig, ſondern bitter; das gemeine Salz, welches ſeine Salzigkeit, und das Epſomſalz, welches ſeine

a) S. Dr. Long's Aſtron. V. I. p. 168.

b) Die See und die unbekannten Theile der Erde, enthalten (nach den beſten Charten) 160,522,026 Quadrat Meilen; die bewohnten Theile 38,990,569: Europa 4,456,065; Aſien 10,768,829; Afrika 9,564,807; und Amerika 14,110,874. Ferguſon's Tables p. 300.

Bitterkeit verurſachet, können beyde nicht mit (in merklichen Verhältniß) als Dünſte bey demjenigen Grad von Wärme emporſteigen, welcher das Waſſer emporhebt; und um alſo friſches Waſſer aus dem Seewaſſer zu erhalten, dürfen wir nur den einfachen Prozeß der Natur nachahmen, und uns einer gelinden Wärme bedienen. Dieſe Methode, friſches Waſſer aus dem Seewaſſer durch Deſtillation zu bereiten, ward unter der Regierung der Königinn Eliſabeth von R. Hawkins ins Werk geſetzet. — „Obgleich uns das Waſſer verſchiedene Tage fehlte, ſo bereitete ich doch durch eine Methode, welche ich auf dem Schiffe eingerichtet hatte, eine Menge friſchen Waſſers aus dem Seewaſſer, mein Volk zu erhalten, ohne daß ich viel Feuer nöthig hatte: denn ich deſtillirte drey und ſechzig Gallonen mit vier Scheit Holz und richtete damit Speiſen für die Kranken und alle überhaupt zu; das auf dieſe Weiſe bereitete Waſſer, ward heilſam und nahrhaft gefunden.“ a)

Seit R. Hawkins Zeiten, hat man in unſern und fremden Landen ſehr viele Verſuche angeſtellt, ſich friſches Waſſer aus dem Seewaſſer zu bereiten; ſie ſind im Grunde nichts anders als verſchiedene Arten ein und eben derſelben Deſtillation geweſen, wobey man aber entweder aus Unwiſſenheit der wahren Beſchaffenheit des Seewaſſers oder um den Prozeß geheimnißvoll zu machen, verſchiedene Ingredienzen mit dem Waſſer vermiſchete, bevor man es deſtillirete. Die Art und Weiſe, ſich friſches Waſſer durch bloße Deſtillation des Seewaſſers zu verſchaffen, ſcheint jetzt in **England** ſowohl, als in **Frankreich** zu einem großen Grade der Vollkommenheit gebracht zu ſeyn, und Herr von **Bougainville**, giebt in ſeiner Reiſe um die Welt, der Maſchine ein gutes Zeugniß, welche zur Seewaſſerdeſtillation im Jahr 1763 von **Poiſſonier** erfun-

a) Purchaſſ. Collec. of Voy. B. VII. c. 5.

den ward. Lord **Mulgrave** in ſeiner Reiſe nach dem Nordpol 1773. lobt ebenfalls die Methode friſches Waſſer aus dem Seewaſſer zu deſtilliren ſehr, welche Dr. Irving im Jahr 1770 erfunden hatte. Ob Poiſonniers Erfindung, Herrn Irving einige Begriffe an die Hand gab, mag er am beſten wiſſen; allein er hat ſo viel vortrefliche Verbeſſerungen an dieſer Methode angebracht, um nicht mehr zu ſagen, daß er der Belohnung von fünftauſend Pfund, welche ihm das Parlament gegeben hat, vollkommen würdig ſcheint. Die Franzoſen ſind auf den Ruhm ihrer Waffen ſo eiferſüchtig, wie auf den Ruhm ihrer Künſte, und die Engländer, werden ihnen, wie wir verſichert ſind, in keinem nachſtehen wollen; dieſem Uebermaaß der Eiferſucht, iſt die Bitterkeit zuzuſchreiben, mit welcher einige der beſten Chemiker unſrer Zeit von Dr. Irving geſprochen haben, als hätte er das Parlament von England betrogen, indem er ſich die Erfindung von M. Poiſſonier zugeeignet.

Damit ſich der Leſer von Dr. Irvings Methode einen richtigen Begriff machen könne, ſo ſtelle er ſich einen Theekeſſel vor, an welchen man die Schneppe weggelaſſen und anſtatt des Knopfs, ein Loch in den Deckel angebracht hat; füllt man den Keſſel mit Seewaſſer, ſo ſteigt der friſche Dampf von dem kochenden Seewaſſer empor, und aus dem Loche in dem Deckel, heraus; man beveſtige in das Loch das Ende einer Tobackspfeife, und neige ſie etwas unterwärts; ſo wird alsdann der Dampf des friſchen Waſſers, ſeinen Lauf durch dies Loch der Röhre nehmen, und kann in einem ſchicklichen Gefäße aufgefangen werden. Dies iſt eine ziemlich paſſende Vorſtellung von Dr. Irvings Methode; er hat eine zinnerne Röhre von verhältnißmäßiger Weite an den Deckel eines gemeinen Keſſels, wie man ſich ſeiner bedient, das Waſſer auf den Schiffen zu kochen, angebracht; und nun wird der aufſteigende Dampf durch die Röhre in ein Faß geleitet, in

welchem man ihn auffängt; die Röhre wird kalt gehalten, damit ſich die Dünſte gehörig verdichten können; indem man ſie beſtändig mit einem Tuche befeuchtet, welches man in etwas Seewaſſer tauchet.

Aus dem Zeugniſſe, welches viele anſehnliche Offiziers den Lords der Admiralität gaben, die Augenzeugen eines Verſuchs waren, der im Januar 1771 am Bord des Arrogant zu Spithead angeſtellt ward, erhellet: daß 80 Gallonen Seewaſſer, in fünf und zwanzig Minuten nachdem man ſie in den Kupferkeſſel gethan und Feuer gemacht hatte, in ſo einem Verhältniß deſtillirten, daß man auf die Stunde fünf und zwanzig Gallonen Waſſer rechnen kann; es war ſüß, und übertraf an eigenthümlicher Schwere den beſten ſüßen Brunnen in der Nachbarſchaft nicht;“ man hat mir geſagt, die Offiziers hätten geäußert, daß man in einem Zeitraum von vier und zwanzig Stunden 500 Gallonen Waſſer mit der nehmlichen Quantität von Feuerung in Verhältniß der Zeit, herüber deſtilliren könnte, als das gewöhnliche Bedürfniß des Schiffes ausmache. Jeder Schiffskeſſel iſt in zwey Theile getheilt, vermöge eines Unterſchiedes; einer dieſer Abtheilungen bedient man ſich, wenn man Erbſen oder Habergrütze kocht, allein zu der nehmlichen Zeit iſt in dem andern Theile Waſſer befindlich, damit der Boden nicht ſchmelze. Dr. Irving hat ſich dieſes Umſtandes zu Nutze gemacht, und indem er den leeren Theil des Keſſels mit Seewaſſer füllte, und oben eine Röhre anbrachte, hat er gezeigt, daß 60 Gallonen ſüßen Waſſers beym Kochen der vorerwähnten Nahrungsmittel erhalten werden können, ohne daß man nöthig habe, mehr Feuerung darauf zu verwenden; er empfiehlt auch dieſes Waſſer, welches man in den Keſſeln, in welchem die Erbſen oder Habergrütze gekocht werden bereitet, als ſehr dienlich wider den Scorbut, und als die beſte Art Waſſer, Salzproviſionen darin zu kochen.

Im November 1771, ſendete mir Lord Sandwich zwey Flaſchen des beſten deſtillirten Waſſers, welches nach Irvings Methode bereitet werden kann, und verlangte meine Meynung darüber. Ich ſtellte folgenden Verſuch an, welchen ich ihm überſendete, ohne jedoch mich zu rühmen, die Sache ins hellſte Licht geſetzt zu haben. — Erſter Verſuch — Vier Unzen deſtillirtes Seewaſſer, ließen, indem ich ſie bey gelinden Feuer auf einer Silberplatte abrauchte, ein Häutgen zurück, welches ſehr ſalzig ſchmeckte und ſich leimicht anfühlte. — Zweyter Verſ. — Vier Unzen Waſſer aus dem Trinitycollege, auf die nehmliche Weiſe behandelt, gaben ein Häutgen, welches nicht ſo groß und nicht ſo merklichen Geſchmacks war, als jenes. — Dritter Verſuch — Die nehmliche Quantität gemeinen Waſſers abgeraucht, ließ kein merkbares Häutgen zurück. — Vierter Verſuch — Die nehmliche Quantität gemeinen deſtillirten Waſſers, mit einem Tropfen Salzgeiſt gemiſcht, ließ auf der ganzen Oberfläche der Platte nicht das geringſte Häutgen zurück, ſondern nur einen kleinen braunen Fleck, an dem Orte, wo der letzte Theil, abdampfte, welcher ſich ſchleimicht anfühlte, und einen bittern Geſchmack hatte. [a] — Fünfter Verſuch. — Die nehmliche Quantität gemeinen deſtillirten Waſſers mit zwey Gran Seeſalz, ließ ein Häutgen zurück, welches dem ähnlich war, ſo das deſtillirte Seewaſſer abſetzte, nur daß es etwas weißer war, ſein Geſchmack weniger ſtechend, und ſeine Oberfläche weniger glutinös. Aus dem vierten und fünften Verſuch mit dem erſten verglichen, ſcheint zu erhellen, daß das deſtillirte Waſſer, welches ich unterſuchte, eine geringe Quantität Seeſalz enthält, und zu gleicher Zeit eine geringe Quantität Salzſäure mit irgend einer Baſis verbunden. Ein ſehr geringer Theil Seeſalz oder

a) Dieſer Fleck, kam ohne Zweifel von einen geringen Antheil Eiſen her, von welchem der auf die gewöhnliche Weiſe mit Vitriol bereitete Salzgeiſt niemals frey iſt. A. d. U.

ſeine Säure, kann in einer beträchtlichen Menge Waſſers ſogleich durch das milchige Anſehn entdeckt werden, welches das Waſſer annimmt, ſobald man in ſelbiges einige Tropfen von einer geſättigten Silberauflöſung in Scheidewaſſer fallen läßt. — Sechſter Verſuch — Ich tropfte etwas von einer ſolchen Auflöſung in gemeines deſtillirtes Waſſer, es erfolgte kein milchiges Anſehn, auch wurde die Durchſichtigkeit des Waſſers nicht im geringſten verändert. — Siebenter Verſuch — Eben ſo viel von dieſer Silberauflöſung, tropfte ich in deſtillirtes Seewaſſer, es ward ſehr trübe, und es erfolgte ein häufiger weißer Niederſchlag. Dieſer Verſuch zeiget, daß das deſtillirte Seewaſſer noch nicht völlig von Salztheilen frey iſt; daß es aber ſolche wahrſcheinlicher Weiſe in ſo geringer Quantität enthält, daß dadurch ſeine Salubrität nicht geſchwächt wird.

Wir werden noch mehr vermocht, die Möglichkeit, daß deſtillirtes Seewaſſer Salztheilgen enthält, anzunehmen, wenn wir auf den Seeſalzgeruch Acht geben, welcher die Häuſer umgiebt, in denen Seewaſſer oder Salzſohle eingekocht wird. Der Dampf, welcher von den Salzpfannen aufſteigt, in welchen man das Salz einkocht, giebt deutliche Spuren von Kochſalz und ſeiner Säure, ſobald man ihn auffängt, in gehörigen Gefäßen ſammlet, und auf gehörige Weiſe unterſucht. Den Grad der Wärme zu beſtimmen, bey welchem ſich die Salztheilgen empor heben, und die aufſteigenden Dämpfe begleiten; iſt keine leichte Sache, er iſt ohne Zweifel geringer, als der, bey welchem das Waſſer kocht, wenigſtens iſt es gewiß, daß man Salztheilgen in Regen- und Schneewaſſer antrift, welche beyde aus Dünſten entſtehen, die von der Wirkung der Sonne, ſo ſie auf den Ozean äußert in die Höhe gehoben werden.

Sechſter Verſuch.

Von der rohen und gebrannten Kalkerde.

Das Wort Kalk (calx) iſt aus der lateiniſchen Sprache genommen, und bezeichnet eigentlich die zerreiblichen Erden, in welche einige Körper durch die Gewalt des Feuers verwandelt werden; die Operation, durch welche ſolches geſchiehet, wird calcinatio das Verkalken genannt, nnd eine groſse Reihe von Körpern, iſt, wegen ihrer beſondern Geſchicklichkeit ſich im Feuer in Kalk verwandeln zu laſſen, von den Mineralogen mit dem Nahmen **kalkartige** Körper beleget worden; der Kalk oder die pulvrige Erde, welche von kalkartigen Subſtanzen durch die Verkalkung erhalten wird, wird im engliſchen lime, beſſer quicklime lebendiger Kalk genannt.

Bley, Eiſen, Zinn, und verſchiedne andre mineraliſche Subſtanzen, können durch das Feuer auch in einen Zuſtand gebracht werden, welcher kalkartig iſt, man nennt ſie aber nicht quicklime, weil ſie nicht die andern Eigenſchaften beſitzen, die dem kalkartigen Erden eigen ſind, ſondern metalliſche Kalke.

In Cambridgeſhire und verſchiedenen der ſüdlichen Provinzen Englands, wird der lebendige Kalk aus Kalkerde die man chalk oder clunch nennt, gebrannt. [a]) Die Kalköfen ſind umgekehrte in die Erde geſenkte Kegel von Ziegeln gemauert; die Baſis des Kegels beträgt ungefähr zehn Fuſs im Durchſchnitt, und die Tiefe des Kalkofens vierzehn Fuſs. Einer dieſer Ofen brennt auf 150 Scheffel Kalk in vier und zwanzig Stunden; wobey man gemeiniglich auf einen Scheffel Kalk einen Scheffel Kohlen rechnet, und im Sommer, wenn der Kalk trocken iſt

a) Chalk Kreide ſ. Ferber's Oryktographie. A. d. U.

erhält man oft mit einem Scheffel Kohlen fünf Scheffel Kalk; ſind aber die Kohen theuer, ſo wird der Kalk ſelten gut gebrannt. In **Wales, Weſtmoreland, Derbyſhire**, und verſchiedenen andern Gegenden, brennen ſie verſchiedene Sorten von Kalkſtein, von denen einige an Feinheit dem Marmor gleich kommen. In **Holland**, wo ſie weder Kalk noch Kalkſtein haben, ſammlen ſie Fiſchſchalen aus der See, in Netzen, welche von Pferden gezogen werden, und brennen die Schaalen zu Kalk. In den Inſeln der ſüdlichen Halbkugel, brennt man **Korallenzinken** in *chenam* oder Kalk; und in einigen Theilen von Amerika verkalkt man **Madreporen**, und andere Arten von Korallen in der nehmlichen Abſicht. Kalk kann auch ebenfalls aus dem Brennen aller Arten von **Marmor** erhalten werden; von verſchiedenen Sorten **Spaten, Stalaktiten**, welche man auch Tropfſtein nennt, und in Derbyſhire Watricle; und einigen andern Subſtanzen, welche entweder zum Theil, oder ganz aus Kalkerde beſtehen, **rein** oder **vermiſcht** mit Gyps und Sand, in verſchiednen Verhältniß. In **Cheſhire** und andern Gegenden, wo man die gemeinen Materialien zum Kalkbrennen nicht beſitzet, würde es ſich der Mühe verlohnen die Erden des Bodens zu unterſuchen, oder etwas unter die Oberfläche einzugraben; denn die kalkerdigen Subſtanzen, ſind nicht jederzeit in harte Maſſen vereiniget, ſondern ſie werden oft in Geſtalt von Erden von verſchiedner Farbe gefunden. [a)]

a) Die Kalkerde findet man auf der Erde in verſchiedener Geſtalt, bald zerreiblich als die Kreidarten; bald veſt als die Kalkſteine mit und ohne Verſteinerungen, und als Marmor, welche ſich durch ihre verſchiedenen jezuweilen beſonders ſchönen Farben auszeichnen; bald blättrig und in ſehr mannichfachen Kryſtallen, wo ſie unter dem generiſchen Nahmen Kalkſpath, Waſſerſtein des Herrn Gerhard begriffen wird. ꝛc. A. d. U.

Man verkalkt die Kalkſubſtanzen entweder mit Steinkohlen oder Holzfeuer, an einigen Orten auch mit Genſter; wenn der Grad der Hitze gleich iſt, ſo ſcheint das Feuermaterial ſelbſt keinen Unterſchied zu machen. [a]) Einige Arten von Steinkohlen backen, zumahl wenn die Stücken groß ſind leicht an einander, und verhindern daher, daß ſich die Wärme gleichmäßig vertheilen kann, woher alsdann ein Theil des Steines ungebrannt bleibt. Damit die Wärme jeden Theil der zu verkalkenden Subſtanz gleichmäßig durchdringen könne, wird ſie in kleine Stücken geſchlagen; wenn aber der Kalkſtein ſchon vor ſich in Schichten zerſplittert oder geriſſen ſeyn ſollte, ſo kann man auch größere Stücken davon verkalken, indem man ſie ſo leget, daß das Feuer durch die verſchiedenen Lager, aus welchen der Stein beſtehet hindurch dringen kann. In einigen Gegenden von Yorkſhire brennen ſie auf dieſe Weiſe Kalkſtein, welche einen Fuß dick ſind, und anderthalben Fuß lang, ohne daß ſie ſelbige zerbrechen; ſie bedienen ſich gemeiniglich acht Dutzend Kohlen zu einem Ofen, und erhalten zwey und zwanzig Kalk, das Dutzend (dozen) zu ſechs und dreyßig Scheffel.

Es iſt wahrſcheinlich, daß es einen beſtimmten Grad der Wärme giebt, welche jede kalkartige Subſtanz erfahren muß, um in die beſte Art von Kalk verwandelt zu werden. Iſt die Wärme zu klein, ſo wird die Subſtanz nicht durchgängig zu Kalk gebrannt, und auf der andern Seite iſt es möglich, daß die Wärme ſo groß ſeyn kann, daß die ganze Materie in eine glaßähnliche Schlake ver-

a) Und doch brennt man den Kalk nach der verſchiedenen Beſchaffenheit des zu brennenden Steins entweder in Flammen, oder Glühfeuern, Kalköfen, Meilern ꝛc. Nachricht davon ſ. in Ramecourt L'Art du chaurfournier, à Paris 1766. Beckmanns Technologie; Schauplatz der Künſte und Handwerker B. VIII. Gerhards Mineralogie T. II. S. 226. ꝛc. A. d. U.

wandelt werde, und ſobald dieſes geſchiehet, verliert ſie die Eigenſchaften des Kalkes. Ich weiß wohl, daß man gemeiniglich behauptet, kalkartige Körper könnten für ſich ſelbſt in dem heftigſten Feuer nicht im Fluß gebracht werden; aber obgleich die Hitze eines chemiſchen Ofens nicht hinreichen mag dieſes zu bewerkſtelligen, ſo hat man doch Urſache zu glauben, daß es in einer größern Hitze ſchlechterdings möglich ſey dieſe Glaßwerdung zu bewirken; gewiß iſt wenigſtens, daß die Kalkbrenner, ſich ſehr in Acht nehmen, dem Kalk nicht zu viel Hitze zu geben, um ihn nicht ſeiner erforderlichen Eigenſchaften zu berauben. Iſt die Hitze zu groß geweſen, ſo finden ſie in verſchiedenen Oefen, Stücken von Kalkſtein, welche mit einer glaſigen Rinde überzogen ſind und an einander hängen; ich will nicht eben ſtrenge behaupten, daß dieſe Wirkung einer anhebenden Verglaſung des Kalkſteins zuzuſchreiben ſey, es kann vielleicht ſeyn; allein es kann auch daher rühren, daß die Aſche der Feurung ſich auf die Oberfläche des Kalks gelegt, und wo ſie in genugſamer Menge vorhanden war, ſeine Verglaſung mit bewirkt hat. Dieſe Verglaſung der Kalkerde trift man ſehr häufig in den Eiſenöfen an, wo man gewohnt iſt Kalkſtein mit dem Eiſenerz zu miſchen, denn die Schlaken eines Eiſenofens gleichen dem Glaße vollkommen.

Es giebt einen ſonderbaren Verſuch, welcher hier wohl verdient erwähnt zu werden. Man miſche gleiche Theile gepulverten Kalkes oder irgend eines andern kalkartigen Körpers mit gepulverten Pfeifenthon wohl untereinander und thue es in einen Schmelztiegel. [a]) Gegen die Mitte

a) Schmelztiegel ſind runde oder dreyeckige Gefäße, von verſchiedner Dimenſion, am Rande weiter als auf dem Grunde; ſie werden gebraucht Metalle zu ſchmelzen, und werden aus Thon und Sand, oder Thon und Waſſerbley, oder ſolchen Materialien gemacht, welche ein heftiges Feuer aushalten.

des Schmelztiegels zu, ſtelle man ein Stück reinen Kalk und ein Stück reinen Thon gegen einander über, ſo daß ſie ſich nicht berühren können, ſondern überall von der Miſchung von Kalk und Thon vollkommen umgeben werden; ſetzt man alsdann dieſes alles eine hinlängliche Zeit hindurch einem ſtarken Feuersgrad aus, ſo wird man finden, daß die Miſchung in Glaß verwandelt worden iſt; und wenn man ſie von einander bricht, ſo wird man die beyden veſten Stücke von Kalk und Thon unverglaſet, und unverändert in ihrer Figur antreffen, aber ringsum mit Glaß umgeben. Jede andre Art von Thon würde dieſer Abſicht eben ſo gut entſprechen als Pfeifenthon, aber ich habe den Verſuch mit dieſem, als der feinſten Art von Thon angeſtellt. Aus dieſem Verſuche iſt klar, daß eine Miſchung von Kalkerde und Thon, in Glaß verwandelt werden kann, und zwar in einer Hitze, welche noch nicht hinreichend iſt, eine dieſer Subſtanzen für ſich zu ſchmelzen. Der Thon, aus welchem Backſteine und Dachziegel gemacht werden, enthält oft eine Quantität Kalkerde, und daher können wir die Urſache einſehen, warum Backſteine und Dachziegel gemeiniglich nicht im Stande ſind einen großen Grad der Hitze auszuſtehen; ein Stück Ziegel womit man einen Schmelztiegel bedeckt, iſt oft verglaſet, indeß der Schmelztiegel unverändert bleibt, da der Ziegel aus einer Miſchung von Thon und Kalkerde beſteht, der Schmelztigel aber aus bloßen Thon und Sand bereitet ward. [a)]

a) Kalkerden oder alkaliſche Erden ſchmelzen für ſich im Feuer nicht, in Thontiegeln aber zu einem gelbgrünen Glaſe; mit Flußſpath gehen ſie in ein dünnes Glaß, löſen auch die fetten und glaßartigen Steine im Fluſſe auf. Ueber das Verhalten der Erden und Steinarten im Feuer verdient vorzüglich nachgeleſen zu werden: Herr Gerhard in ſ. Geſch. des Mineralreichs. Th. II. S. 10. welcher ſie in Tiegeln von Thon, Kreide und Kohlen unterſucht, und dabey beträchtliche Unterſchiede vorgefunden hat. A. d. U.

Lebendiger Kalk iſt wie bekannt, leichter als die Kalkerde oder der Stein, aus welchem er gebrannt ward, es muß ſich alſo während dem Verkalken dieſe oder jene Subſtanz zerſtreut haben; von der Natur dieſer Subſtanz, wollen wir nachher reden, vorjezt aber, ſuchen ihre Quantität zu beſtimmen. Ich verkalkte verſchiedene Subſtanzen als: feinen weißen Marmor, den man Statuenmarmor nennt; Sienniſchen Marmor; feinen durchſcheinenden kryſtalliſirten Spath mit der ſechsſeitigen abgeſtumpften Säule; rautenförmigen dunkeln zurückbrechenden Spath; rautenförmigen durchſcheinenden Spath; alle Spathe von Derbyſhire; ſogenannten Taubenmarmor; rothgeſtreiften Marmor; Clitheroe Kalkſtein, Purbeckſtein, Kalkſtein von Cherry Hinton bey Cambridge, Portlandſtone; Kettonſtein von Rutlandſhire, der man Hamnites nennt, weil er aus Kügelgen beſtehet, welche dem Fiſchaugen ähnlich ſind, Rogenſtein. Nehmen wir an, daß ein gemeiner Spielwürfel zu der Länge, Breite und Dicke wachſe, bis jede Seite von ihm einen Zoll gleich iſt, einem Fuß oder eine Meile, ſo werden wir dadurch einen Kubickzoll, Kubickfuß, Kubickmeile bekommen. Man hat durch Verſuche gefunden, daß ein Kubickfuß Waſſer 1000 Unzen gleich iſt. Das Gewicht eines Kubickfußes Waſſer auf 100 Unzen angenommen, (wie dies durch eine Methode geſchicht, welche in allen hydorſtaiſchen Büchern vorkommt,) vergleiche ich damit das Gewicht eines Kubickfußes von jeder kalkartigen Subſtanz, welche ich zu lebendigen Kalk brennte.

Gewicht eines Kubickfußes.

Waſſer	1000	Unzen.
Rothgeſtreifter Marmor	2750	
Sienna Marmor	2729	
Statuenmarmor	2725	
Kryſtalliſirter Spath	2701	

Rautenförmiger undurchſcheinender Spath	2700	Unzen.
Taubenfarbiger Marmor	2694	
Rautenförmiger durchſcheinender Spath	2693	
Clitheroe Kalkſtein	2686	
Purbeckſtein	2680	
Kreide bey Cambridge	2657	
Portlandſtein	2461	
Kettonſtein	2456	
Mittel der zwölf Arten	2661	

Es iſt unnöthig den Leſer mit den Umſtänden eines jeden Verſuchs beſchwerlich zu fallen, die die Verwand- wandlung dieſes oder jenes Körpers in Kalk begleiteten, es iſt genug, daß er mit der allgemeinen Verfahrungsart bekannt gemacht werde und den allgemeinen Reſulta- ten. Meine Methode war, zwey bis drey reine Stü- cken von jeder Art auszuleſen, und jezuweilen zwey, zuweilen drey davon zwiſchen Sand in einen Schmelztie- gel zu legen; ich trug Sorge dafür, daß ſich die Stücken weder unter einander ſelbſt, noch die Seiten des Schmelz- tiegels berührten, und nun ſetzte ich den Schmelztiegel vier Stunden lang einem heftigen Feuer aus; keines der Stücke wog mehr als eine Unze und das Feuer, war völ- lig hinreichend, ſie durchaus zu verkalken; ſie waren alle trocken und wurden vor und nach der Verkalkung ſehr ge- nau gewogen, und bey dem abwiegen nach der Verkal- kung, ward große Sorge getragen, ſie von allem anhän- genden Sande zu befreyen und ſie nicht eher zu wiegen bis ſie vollkommen kalt waren. Die folgende Tafel enthält eine Ueberſicht aller der Reſultate, meiner verſchiedenen Verſuche. Die erſte Reihe begreift die verſchiedenen Kalk- erden, mit denen der Verſuch gemacht ward; der zweyte drückt in Zentnern, Viertheil und Pfunden die Quanti- tät Kalk aus, die jede Tonne von Kalkerde beym Bren- nen an lebendigen Kalk liefern würde; dieſe Zahlen wur-

den durch Proportionen, aus den kleinen Zahlen gefunden, mit welchen ich die Verſuche machte; die dritte Reihe drückt das Gewicht der Materie aus, welche ſich während dem Brennen zerſtreute.

	C.	q.	lb.	C.	q.	lb.
Rothgeſtreifter Marmor	11	1	24	8	2	4
Purbeckſtein	11	1	22	8	2	6
Clitheroe Stein	11	1	17	8	2	11
Taubenfärbiger Marmor	11	1	13	8	2	15
Kreide	11	1	9	8	2	19
Sienna Marmor	11	1	7	8	2	21
Portlandſtein	11	1	4	8	2	24
Kettonſtein	11	1	2	8	2	26
Statuenmarmor	11	1	1	8	2	27
Rautenförmiger durchſchein. Spath	11	0	0	8	3	0
— — undurchſch. Spath	11	0	12	8	3	16
Kryſtalliſirter Spath	11	0	1	8	3	27
Mittelzahl des Kalks aus einer Tonne	11	1	$4\frac{2}{5}$			
Mittelz. des Verluſts von einer Tonne	8	2	$23\frac{1}{3}$			

Da ich dieſe Tafel nach meinen eignen Verſuchen verfertiget hatte, ſo war ich begierig zu ſehen, wie ſie ſich zu den Verſuchen andrer verhalten würde; die Autoren drücken ſich über dieſe Gegenſtände ſelten mit der gehörigen Genauigkeit aus; ich habe aber doch einige Verſuche gefunden, welche mit großer Akkurateſſe angeſtellt ſchienen und ich habe ſie auf eben die Weiſe wie die meinigen in eine Tabelle gebracht.

	Z.	V.	Pf.	Z.	V.	Pf.
a) Courcelles Kalkſtein	11	2	2	8	1	26
b) Kalkerde aus Mörtel	11	1	23	8	2	5
c) Kalkerde von Mörtel	11	1	20	8	2	8
d) Kreide	11	1	9	8	2	19
e) Wiener Kalkſtein	11	1	0	8	3	0
a) Courcelles Kalkſtein	11	0	24	8	3	4
f) Schwediſcher Kalkſtein	11	0	18	8	3	10
f) Gothlandiſche Korallen	11	0	12	8	3	16
f) Fiſchſchaalen	11	0	6	8	3	22
a) Courcelles Kalkſtein	11	0	1	8	3	27
f) Kreide	11	0	6	9	0	0
e) Wiener Kalkſtein	10	2	14	9	1	14
Mittelzahl des Kalks aus der Tonne	11	0	$20\frac{2}{12}$			
Mittelzahl des Verluſts an Gewicht auf jede Tonne	8	3	$7\frac{11}{12}$			

Aus der bloßen Ueberſicht dieſer Tafeln erhellet, daß kalkartige Subſtanzen verſchiedener Orten und Länder in der Quantität von Kalk den man aus einer Tonne oder andrer beliebigen Quantität brennen kann, wenig verſchieden ſind.

Ob ich gleich alle mögliche Urſache hatte zu glauben, daß die Verſuche, aus welchen ich meine Tabelle zog mit

a) Paris wird gröſtentheils von Courcelles Kalkſtein mit Kalk verſorgt. — Die drey hier erwähnten Stücken wurden 30 Stunden lang in einem gemeinen Kalkofen gebrennt. Mem. de l'Acad. 1747. p. 62.

b) Philoſ. Tranſ. 1773. p. 161.

c) Edin. Eſſ. V. III. p. 16.

d) Dr. Blak, dem wir unſre Kenntniß von den Beſtandtheilen der Kalkerde ſchuldig ſind. Edin. Eſſ. Vol. II.

e) Iacquin Exam. Chem. Doct. Meyer. Vienna. 1769.

f) Wallerius Swed. Mem. 1760.

der gröſten Genauigkeit, die nur der Gegenſtand zuläſt, angeſtellt worden, ſo hielt ich doch dafür, daß ſie dadurch nur eine gröſſere Gewißheit bekommen würden, wenn man erweiſen könnte, daß die Quantität Kalk, die man aus einer Tonne Kalkerde oder Kalkſtein brennen könnte, der Mittelzahl, welche die Verſuche angeben wirklich gleich käm. Ich gieng daher nach einen Kalkofen in der Gegend, wo man die Kreide und Kalkerde brennt, und wog fürs erſte vier Scheffel rohe Erde ab, welche in der Wärme eines heißen Sommers getrocknet waren; ſie gaben mir eine Mittelzahl von 86½ Pfund, ich wog hierauf auch vier Scheffel gebrannten Kalk, welcher warm aus dem Ofen kam, und erhielt eine Mittelzahl von 66 Pfund. Da ich nun nach dieſen Zahlen die Quantität von Kalk berechnete, die mir eine Tonne rohe Erde geben würde, ſo fand ich, daß ſie bis auf 15 C. 1 q. 7 lb. betragen würde. — Da dieſe Quantität von der, welche ich erwartet hatte, ſo ſehr verſchieden war, ſo nahm ich ein Stück Kalk mit mir in mein Laboratorium; ich wog es genau, und fand einen Monat nachher, daß es an Gewicht weder etwas verlohren, noch zugenommen hatte, obgleich das Wetter ſehr warm war. Ich brennte es hernach zu Kalk und erhielt die Zahl 11 C. 1 q. 19 lb. Kalk auf die Tonne oder 3 C. 3 q. 36 lb. weniger, als der nehmliche Kalk in dem Kalkofen gegeben haben würde. Ich halte dafür, daß dieſe Verſchiedenheit bloß dem gröſſern Grade der Hitze zuzuſchreiben iſt, mit welcher der Kalk in meinem Verſuche gebrannt ward. Es wäre zu wünſchen, daß man ſich in dieſem Lande beym Kalkbrennen mehr der Kohlen bedienen möchte; denn wenn eine Tonne Kalk, gehörig gebrannt, nur eilfhundert Pfund wiegt, und eigentlich 1500 wiegen ſollte, ſo erhellt gar deutlich, daß der ſo ihn kauft, das Viertheil rohen Kalk anſtatt gebrannten bekommt, und dieſer Urſache ſind auch die harten Stücken zuzuſchreiben, welche man immer in dem Kalke der hieſi-

gen Gegenden findet; da dieſe Stücken nichts als Kalk ſind der noch nicht gebrannt iſt; und der Aufwand, der dabey obwaltet, in jeden funfzehn Tonnen vier Tonnen ungebrannten Kalk zu kaufen, iſt ein Umſtand auf den man allerdings rechnen muß.

Bey Pennybridge in Lancaſhire brennt man einen harten Kalkſtein, und ein Wincheſter Scheffel dieſes Steines wiegt 184 Pfund. Dies nehmliche Maaß Kalk wog 109 Pfund, dieſe Zahlen geben eine Mittelzahl von 11 C. 3 q. 11 lb. Kalk von der Tonne Stein.

Der Kalk, welchen man zu Clitheroe, in Lancaſhire brennt, wird für ſo gut als einer im Königreiche gehalten, zum Dünger ſowohl als zum Mörtel. Ein gehäufter Scheffel des beſten rohen Kalkſteines wiegt 147 Pfund, und ein gleiches Maaß des nehmlichen Steins nach dem Brennen wog 71 Pfund, aus dieſem Verhältniß folgt, daß der Clitheroe Stein nur 9 C. 2 q. 7 lb. Kalk von der Tonne Stein geben wird. — Dieſer Schluß könnte noch genauer angegeben werden, wenn man das Mittelgewicht mehrerer Scheffel herauszög. Und doch ſollte man erwarten, daß der Clitheroe Kalkſtein mehr an ſeinem Gewicht, als der Cambridgeſhire Kalk verlieren ſollte, denn man verbraucht ihn zu brennen wenigſtens zweymahl ſo viel Kohlen oder ein Maaß Kohlen auf zwey Maaß Kalkſtein. Dieſes Verhältniß der Kohlen iſt ſehr groß. In Knaveſborough, wo man eine Art verſteinerten Kalkſteins brennt, verbraucht man einen Scheffel Kohlen auf drey Scheffel Kalk.

Aus dem, was wir geſagt haben, kann man ſchließen, daß kalkerdige Subſtanzen eine große Aehnlichkeit unter einander haben, was die Quantität der Materien betrift, die während des Brennens von gleichem Gewicht zerſtreut werden; und hier ſtellt ſich eine ſonderbare Frage dar, die

ſich nicht leicht beantworten läſſet. — Hängt die Verſchiedenheit in der Quantität des Kalkes, welche aus gleichen Gewicht verſchiedener kalkartiger Subſtanzen erhalten werden kann, von den verſchiednen Verhältniſſen ab, in welcher die nach der Verkalkung zurückbleibende Erde in den rohen Zuſtand mit dem flüchtigen Beſtandtheil vereiniget iſt, welches während der Verkalkung zerſtreut ward; oder kommt es von einen nicht zu vermeidenden Mangel an Genauigkeit bey Anſtellung der verſchiedenen Verſuche darüber, her? — Es iſt natürlich, doß es höchſt ſchwer zu beſtimmen iſt, ob die Körper vor der Verkalkung vollkommen trocken ſind, wenn wir nicht den Grad der Kraft kennen, mit welchem ſie die Feuchtigkeit des Dunſtkreiſes an ſich ziehen und bey ſich behalten; es iſt eben ſo ſchwer, ihnen während der Verkalkung einen gleichen Grad von Hitze zu geben, und ſie hernach bey gleichen Graden von Wärme zu wiegen; die gröſste Aufmerkſamkeit kann ferner nicht verhüten, daſs nicht von der zu wiegenden Subſtanz beym Wiegen etwas abgehn, oder ſie von einem fremden Körper einen Zuwachs erhalten ſollte. Dieſer und anderer zufälligen Quellen von Irrthümern, welche bey den Verſuchen vorkommen können, ungeachtet, glaube ich doch mehr Urſache zu haben anzunehmen, daſs das Verhältniſs, in welchem die veſte Erde ſich mit der flüchtigen Subſtanz verbunden befindet, nicht in allen Kalkerden daſſelbe iſt.

Ein Stück trockne Kreide und die drey ſchon erwähnten Stücken Derbyſhirer Spaths, wurden in den nehmlichen Schmelztiegel gethan, und vier Stunden lang dem nehmlichen Feuersgrade ausgeſetzet; es erhellte aus dieſem Verſuche, daſs eine Tonne Kalk, ſechs und dreyſsig Pfund mehr lebendigen Kalk geben würde, als der Spath, der am wenigſten gab, und daſs der Spath, der auf die Tonne den meiſten Kalk gab, den, welcher den wenigſten gab an 27 Pfund übertraf.

Ich machte in der nehmlichen Abſicht noch einen Verſuch. Sechs verſchiedene kalkerdige Subſtanzen, welche ich einen Monat oder länger in einem Zimmer aufbewahrt hatte, wurden in denſelben Schmelztiegel geworfen und vier und zwanzig Stunden lang einem ſehr heftigen Feuer ausgeſetzt. Ich wog ſie weil ſie warm waren, und die Quantitäten Kalk, welche ich aus einer Tonne würde bey dem nehmlichen Grade des Feuers erhalten haben, ſind in der folgenden Tabelle ausgedrückt.

	C.	q.	lb.
Kreide	11	1	6
Clitheroe Kalkſtein	11	0	22
Sienna Marmor	11	0	8
Statuenmarmor	10	3	21
Rautenſpath	10	3	2
Kryſtalliſirter Spath	10	1	26

Dieſen Verſuche zufolge kann man behaupten, daß die Verſchiedenheit zwiſchen den Quantitäten von Kalkerden, die man ſich unter gleichen Umſtänden, von einer Tonne Kalk, und einer Tonne harten kryſtalliſirten Spath verſchaffen kann, 92 Pfund oder ungefähr $\frac{1}{24}$ des ganzen Gewichts beträgt.

Ob dieſe Verſchiedenheit größer ſey, als die, welche von verſchiednen Stücken ein und derſelben Art Kalkſtein herkommen könnte, getraue ich mir nicht zu behaupten. Wir haben geſehen, daß ein Stück Courceller Kalkſtein 11 C. 2 q. 2 lb. auf die Tonne gab; ein anders in dem nehmlichen Ofen gab nur 11 C. 0 q. 1 lb. auf die Tonne und der Unterſchied iſt 57 Pfund oder $\frac{1}{40}$ des ganzen Gewichts. Verſchiedene Stücken von einem größern Stück Kalkerde abgebrochen, ſo wie von Kalkſtein, Marmor, und jeder andern kalkerdigen Subſtanz, beſtehen ſelten aus den nehmlichen Materialien; dies ſieht man ſehr häufig an Gebäuden, welche von Marmor, Ketton oder Port-

landſtone verfertiget ſind; man wird darin harte Klumpe finden, welche nicht ſo leicht verwittern wie die andern Theile des Steins, und diejenigen, welche dergleichen Subſtanzen zerſägen, empfinden die Verſchiedenheit der Struktur in den Steinblöcken ſehr wohl, weil dadurch für ſie eine größere Schwierigkeit ſie an dieſen Theilen zu trennen entſteht. Ich brach das nehmliche Stück Kalk in vier kleine Theile, und verkalkte ſie in verſchiedenen Zeiträumen, um zu ſehen, ob nicht zwiſchen der Zeit und der Quantität des zu erhaltenden lebendigen Kalkes ein regelmäßiges Verhältniß ſtatt finde. Eben ſo verfuhr ich mit dem Clitheroe Stein und das Reſultat meiner Verſuche iſt folgendes:

		Kalk den man aus der Tonne enthält.		
Kreide gebrannt.	4 Stunden.	11	1	21
	7 —	11	2	18
	10 —	11	2	14
	24 —	11	1	6
Clitheroe Kalkſtein gebr.	4 —	11	1	17
	7 —	11	0	1
	10 —	11	1	9
	24 —	11	0	22

Der Leſer wird ſogleich ſehen, daß dieſer Verſuch meiner Abſicht nicht entſprach, da zwiſchen der Abnahme des Gewichts im Kalk, und der Vermehrung des Feuers kein regelmäßiges Verhältniß wahrgenommen werden kann; aber er zeigt uns doch mit vieler Wahrſcheinlichkeit eine Verſchiedenheit in der Miſchung der beyden Arten an; und wirklich ward ich in dem Kalk der 7 Stunden gebrannt worden war, wie in dem, welchen ich 10 Stunden lang gebrannt hatte, nach der Verkalkung einige kleine Eiſenflecke gewahr, welche vor der Verkalkung völlig unſichtbar waren.

Mr. Whitehurſt a) hat die Welt mit einigen ſehr intereſſanten Erfahrungen beſchenkt, welche die Derbyſhirer Schichten betreffen; die folgende Tabelle zeigt ihre Dicke und die Ordnung an, in welcher ſie auf einander folgen. No. 1. bezeichnet das oberſte Stratum.

1 Sandſtein	(Grit)	120	Ellen	(Yards)
2 Schwarzer Thon. Tafelſchiefer.	(Shale)	120	—	—
3 Schwarzer Kalkſtein	(Limeſtone)	50	—	—
4 Mandelſtein	(Toadſtone)	16	—	—
5 Kalkſtein	(Limeſtone)	15	—	—
6 Mandelſtein	(Toadſtone)	46	—	—
7 Kalkſtein	(Limeſtone)	60	—	—
8 Mandelſtein	(Toadſtone)	22	—	—
9 Kalkſtein noch nicht durchſunken. b)	(Limeſtone)			

a) S. ſeinen Appendix to the Inquiry into the State of Earth.

b) Hr. Ferber in ſ. Oryktographie theilt die Flözlager von Derbyſhire in Allgemeine und Zufällige folgendergeſtalt:

Allgemeine.

1 Sandſtein von veränderlicher Mächtigkeit.
2 Schwarzer Thon. Tafelſchiefer 140-50 Ellen.
3 Schwarzer Kalkſtein 35-50 Ellen.
4 Erſter Mandelſtein 14-16. zu Hillok 160 Ellen.
5 Grauer Kalkſtein 35 Lachter.
6 Zweyter Mandelſtein 46 Ellen.
7 Dritter Kalkſtein 70 Ellen.
8 Dritter Mandelſtein 22 Ellen.
9 Vierter Kalkſtein 30-40 Lachter.

Zufällige.

1 Rother Mergel.
2 Thonichter Eiſenſtein.
3 Braunſtein.
4 Steinkohlen.
5 Schiefricher Sandſtein.
6 Rottenſtein.
7 Stuffſtein.

Die allgemeinen Flözlager ſind ihm zufolge in ihrer Mächtigkeit an den meiſten Orten ſehr veränderlich. A. d. U.

Dieſe verſchiednen Schichten von Kalkſtein ſind alle in verſchiedne Lager getheilt, welche ihnen ein unterſchiedliches Anſehn geben, ſo kann man No. 3. welches 50 Ellen in der Dicke hält, als aus 5 abgeſonderten Schichten beſtehend anſehen. Das erſte Lager, welches mit dem Thonſchiefer zuſammenſtößt, iſt der ſchwarze Derbyſhirer Marmor; der zweyte wird von den Bergleuten, Hornmarmor genannt, wegen der häufigen Verſteinerungen die er enthält; der dritte iſt ein veſter grauer Kalkſtein, mit verſchiedenen kryſtalliſchen Flecken, aber wenig Schaalen; der vierte hat weniger Flecken ((ſpecks) und iſt weiſſer als der dritte. Das fünfte Lager, welches auf dem Mandelſtein aufliegt iſt ebenfalls ein grauer Kalkſtein. Ich habe die verhältnißmäßigen Gewichte des Marmors unterſucht, ſo wie des zweyten, dritten und vierten Lagers der Schicht No. 3 und eben ſo die Quantitäten von Kalk, die man aus jeder Tonne erhalten würde; die verſchiedenen Stücke wurden alle zu gleicher Zeit in dem nehmlichen Schmelztiegel verkalkt.

Gewicht eines Kubickfußes des rohen Steins.		Gewicht des Kalks aus vier Tonnen.		
	Unzen.	C.	q.	lb.
Lager 1 —	2690	11	2	7
— 2 —	2685	11	1	7
— 3 —	2640	11	0	15
— 4 —	2650	11	1	4
Mittel	2666	11	1	8½

Aus dieſen Verſuchen iſt klar, daß die vier Lager von Kalkſtein nicht in der Ordnung ihrer Schwere in der Erde liegen, da das oberſte Lager das ſchwerſte, und das dritte Lager leichter iſt, als das, welches gleich über und unter ihm liegt. Die Quantität Kalk, welche eine Tonne von einem jeden geben würde, ſcheint mit der Schwere

im Verhältniß zu ſtehen; da das ſchwerſte Lager den wenigſten und das leichteſte den meiſten Kalk aus gleichen Quantitäten giebt. [a]

Ich habe nun zwölf von andern, und 32 von mir angeſtellte Verſuche angeführt, die über Kalkerden von verſchiedener Gattung und Länder gemacht worden ſind, und man ſieht, daß das Mittel von dem Kalke, welchen man aus kalkerdigen Subſtanzen brennen kann, 11 C. 0 q. 25 lb. und folglich das Mittel des Verluſts im Feuer 8 C. 3 q. 3 lb. beträgt.

Wenn man veſte Maſſen von irgend einer Gattung lebendigen Kalks an die freye Luft bringt, ſelbſt in einem Zimmer, welches für Thau und Regen geſchützt iſt, ſo fangen ſie bald an zu reißen, und in kurzer Zeit zerfallen ſie in Pulver, und nehmen an Gewicht beträchtlich zu. Die Zeit, welche erfordert wird, dieſe Veränderung hervor zu bringen, hängt ſehr von der Oberfläche des Kalkes ab, welchen man der Luft ausſetzt, zum Theil wenigſtens wie ich glaube; ich bin aber nicht gewiß, ob nicht auch dabey die Feuchtigkeit das Dunſtkreißes und der Zuſtand des Kalkes ſelbſt in Anſchlag gebracht werden muß. Ein Stück Statuenmarmors, welches am 10 Februar 1779 verkalkt worden war, wog vor der Verkalkung 540 Gran, nach der Verkalkung, warm vom Feuer genommen 304 Gran; es ward auf ein Stück reines Papier auf einen Sims in mein Studierzimmer gelegt, und von Zeit zu Zeit gewogen, bis es ſeine gröſte Schwere erhal-

a) Dieſe Bemerkung paſſet nicht, wie ich glaube, auf alle kalkartige Subſtanzen überhaupt Denn ein Stück Derbyſhirer Marmor, welches im Kubickfuß dreyßig Unzen mehr wog als der Derbyſhirer ſchwarzer Marmor, gab, als ich es in dem nehmlichen Schmelztiegel mit dem Marmor verkalkte, nur 11 C. 0 q. 11 lb. Kalk, welches auf die Tonne 52 Pfund weniger als der Marmor giebt.

ten hatte, welches am 4ten May geſchehen war, es wog alsdann 515 Gran. Ich wog dieſes Stück Kalk auch nachher zu verſchiedenen Zeiten und fand es immer von dem nehmlichen Gewichte. Ein andres Stück dieſes Marmors ward auf dieſelbe Weiſe behandelt und es erhielt ſein gröſtes Gewicht in zwey und zwanzig Unzen. Es ſchien mir nicht, als wenn irgend eine andre verkalkte und der Luft ausgeſetzte Subſtanz dieſer Gattung ihr Gewicht ſobald wieder erlangte, wie dieſer Marmor; ich kann aber dieſe Behauptung nicht vertheidigen, denn ich habe weder alle Arten von Kalkerde, noch jede unter den nehmlichen Umſtänden unterſuchet.

Verſuche ſind mit einer weit gröſsern Mühſeligkeit verbunden, als diejenigen, welche nie dergleichen gemacht haben, ſich jemals vorſtellen können; tauſend kleine Umſtände erfodern unſre ganze Aufmerkſamkeit, und wenn man den kleinſten derſelben aus der Acht läſst, ſo werden die Folgerungen ungewiſs, die Seele aber, wenn ſie einmahl die Auſsenlinien einer Kenntniſs überſchritten hat, beſitzt nicht jederzeit Geduld genug, es zu wagen alle kleine Theile ihres Zweckes zu verfolgen, zumahl wenn ſich ihre Aufmerkſamkeit dabey von dem Hauptgegenſtande zu entfernen gezwungen wird.

Wer nur immer die Zeit zu beſtimmen wagt, in welcher Kalk, von verſchiedenen Subſtanzen erhalten, durch das Ausſetzen an die Luft in ſeinem Gewichte zunimmt, wird wohl thun, wenn er gleiche Quantitäten Kalk, warm vom Feuer genommen zu einem feinen Pulver reibt, ſie in einem Zimmer, welches von Staub verſchont iſt an die Luft ſetzet, und ſie zu gewiſſen veſtbeſtimmten Zeiten wiegt. Er kann auch ſtatt der Pulver von gleicher Feinheit gleiche Stücke von Kalk, zum Beyſpiel von einen Kubickzoll nehmen, und ich wollte wohl behaupten, daſs aus dieſen und dergleichen Verſuchen einige intreſſirende Folgerungen

auf die anziehenden Kräfte der Körper zu erhalten wären, wenn ſie mit Sorgfalt und oft wiederhohlt, angeſtellt würden.

Die Pulver, in welche man verſchiedene kalkartige Körper verwandelt um ſie der Luft auszuſetzen, ſind nicht alle von gleichem Anſehn. Das von Statuenmarmor, Taubenmarmor, Portlandſtein, Kettonſtein und ohne Zweifel noch von verſchiedenen andern Sorten, ſcheinet aus kleinen dem bloßen Auge ſichtbaren Kügelgen zu beſtehen, indeß die Pulver von Kreide, Sienna Marmor und Spath keine Kügelgen zeigen, auch ſich nicht ſo hart anfühlen laſſen als die andern. Der weißeſte von allen Kalken, welchen ich immer geſehen habe, iſt der, welchen man aus dem erwähnten Spath erhält, Statuenmarmor und Portlandſtein geben ziemlich weiße Pulver, ſie kommen aber dem von kryſtalliſirten Spath nicht bey. Der Kalk von Siennamarmor, Kreide, rautenförmigen Spath und Kettonſtein, hat ein gelbliches Anſehn.

Ich ſtellte verſchiedne Verſuche an, um die größte Schwere zu beſtimmen, welche verſchiedne Arten von Kalk annehmen können, wenn man ſie an die Luft bringt. Die Kalke wurden alle leicht in ein reines Papier gewickelt, in das Kabinet eines Zimmers gelegt, wo immer Feuer war, und zu verſchiednen Zeiten gewogen, bis ſie das größte Gewicht angenommen hatten, welches bey einigen erſt in Zeit von einem Viertheiljahr erfolgte. Die allgemeinen Reſultate, dieſer Verſuche ſind in folgender Tabelle enthalten. Die erſte Reihe enthält die Nahmen der Subſtanzen, von welchen der Kalk gebrannt ward, die zweyte das Gewicht, welches eine Tonne von jeder Art Kalk an der Luft annehmen würde, und die dritte zeigt die Zunahme des Gewichts jeder Tonne.

	C.	q.	lb.	C.	q.	lb.
Sienna Marmer	35	0	12	15	0	12
Taubenmarmor	35	0	9	15	0	9
Portlandſtein	34	3	21	14	3	21
Statüenmarmor	34	2	0	14	2	0
Rautenförm. durchſ. Spath	34	0	16	14	0	16
Purbeckſtein	34	0	8	14	0	8
Kryſtalliſirter Spath	33	1	25	13	1	25
Rautenſömiger undurchſ. Spath	32	1	21	12	1	21
Clitheroe Kalkſtein	32	1	15	12	1	15
Kettonſtein	31	3	13	11	3	13
Kreide	30	2	9	10	2	9

Hieraus iſt klar, daß der größte Zuwachs an Gewicht, welchen eine Tonne Kalk, von den verſchiednen hier angeführten Sorten erhalten kann, indem man ihn der Luft ausſetzet, etwas mehr als drey Viertheil der Tonne betragen kann, und die geringſte ungefähr eine halbe Tonne beträgt. Dieſe Bemerkung muß man ſich in praktiſcher Rückſicht merken; der Kalk wird jezuweilen nach dem Gewicht bezahlt, und es iſt natürlich, daß der Käufer viel gewinnen wird, wenn er, nachdem er den Kalk aus dem Ofen genommen hat, ihn einige Zeit an der Luft liegen läſſet, ehe er ihn verkauft. Ich habe häufige Stücken von friſchgebrannten Kalk geſehen, die die erſten fünf ſechs Tage hindurch an fünfhundert Pfund auf die Tonne zunahmen. Auch der Pachter, wenn er ſein Feld mit Kalk düngen will, wird wohl thun, wenn er den Kalk ſobald er kann, nachdem er gebrannt iſt, auf das Feld ſchaffen läſſet, denn ſonſt möchte er ein oder anderthalb Tonnen mehr fortzuſchaffen haben.

Kalk, welcher einmahl den größten Zuwachs an Gewicht angenommen hat, verliert nichts von dem, was er durch das Liegen an freyer Luft empfieng, ſelbſt, wenn er der größten Sommershitze ausgeſetzet wäre. Verſchiede-

ne Arten von Kalk, welche nach meinen Bedünken im April und May 1779 das größte Gewicht angenommen hatten, wurden zu verſchiedener Zeit im Sommer gewogen, welcher in dem Jahr oft ſehr heiß war, aber ich konnte nicht wahrnehmen, daß eins davon nur etwas durch das Einwirken der Hitze verloren hätte; es mag alſo die Materie, welche der Kalk aus der Luft anzieht, ſeyn, welche ſie will, ſo iſt ſie eine bleibende Subſtanz, welche durch die Hitze des Sommers nicht verdunſtet werden kann. Daher kann man nicht zweifeln, daß der Boden, auf welchem Kalk ausgebreitet wird einen großen Zuwachs von Materie erhält; jede Tonne Kalk zieht über eine halbe Tonne einer gewiſſen Materie aus der Luft an ſich, welche ſich ohne Dazwiſchenkunft des Kalkes mit der Erde nicht würde verbunden haben. Aber ob irgend ein Theil des Vortheils den Boden mit Kalk zu düngen, wo er ſchlecht und karg iſt, dieſem Zuwachs von Materie zuzuſchreiben ſey, welcher aus der Luft in die Erde gebracht wird, dies iſt eine Frage, welche zu entſcheiden ich nicht Kenntniß genug vom Ackerbau habe.

Ein begüterter Herr in Derbyſhire hat mir erzählt, daß er oft 1000 Wincheſter Scheffel Kalk mit Vortheil auf einen Acker Landes geſtreuet habe, nehmen wir nun an, daß ein Wincheſter Scheffel Kalk 100 Pfund wieget, ſo werden 1000 Scheffel 100000 Pfund wiegen oder ungefähr 44 Tonnen; und wann ich nun ſetze, daß eine Tonne ſolchen Kalkes 1400 Pfund an der freyen Luft zunimmt, ſo wird der ganze Acker von dem darüber verbreiteten Kalk einen Zuwachs an Boden erhalten, welcher das Gewicht des Kalkes von dreyßig Tonnen überſteigen wird.

Nachdem wir nun den Verluſt des Gewichts in verſchiedenen Sorten kalkartiger Subſtanzen während dem Verkalken, und auf der andern Seite den Zuwachs an

Gewicht, welchen die daraus erhaltenen Kalke an der Luft gewinnen unterſucht haben, ſo iſt natürlich, daß wir uns auch darum bekümmern, ob der Gewinn dem Verluſte gleich ſey. Ich verkalkte den 16ten März 204 Gran taubenfärbigen Marmor, der Kalk wog warm 116 Gran; den fünften November darauf wog er 205½ Gran. Dieſer Kalk ward während dem März bis zu dem November verſchiedentlich gewogen, und wenn ich annehmen wollte, daß er durch das viele Wiegen einen halben Gran verlohren haben ſollte, ſo folglt daraus, daß der Marmor eben ſo viel von der Luft erhält, als er durch das Verkalken verlohren hatte. Bey Wiederhohlung des Verſuchs mit einem andern Stück Marmor, fand ich daß das Reſultat, ſo genau ichs nur verlangen konnte das nehmliche ſey. Rechnen wir auf keinen Verluſt, bey dem öftern Wiegen, ſo beträgt der durch die freye Luft entſtandene Zuwachs an Gewicht ungefähr nur 400 Theile des Gewichts des Marmors weniger, als der Verluſt des Gewichts der durch das Verkalken entſteht.

Ich verkalkte 120 Gran trockne Kreide und ſie wog nur noch 68 Gran; dieſes Stück Kalk, bekam an der Luft, ſo viel Materie wieder, daß es nachdem es ſein größtes Gewicht hatte 104 Gran wog; das heißt, es fehlten noch 16 Theile an 120 oder ungefähr ſieben bis acht von dem wirklichen Gewicht der Kreide.

Der Taubenmarmor und die Kreide ſind die beyden äußerſten Subſtanzen, welche ich verſucht habe; keine Art Kalk ſog ſo viel von der Luft ein als der Taubenmarmor, und keine ſo wenig als die Kreide, die Naturkunde würde ſich nicht übel beſchäftigen, wenn ſie dieſen Unterſchied zu erklären ſuchte; mich intereßirt es vorjeẞt die Sache ſelbſt gewiß zu beſtimmen, welche von Chemikern vom erſten Range ſelbſt nicht recht verſtanden zu ſeyn ſcheint. Maquer ſagt: „Lebendiger Kalk ziehet die Feuchtigkeit aus

der Luft an ſich, gegen welche er eine ziemliche Anziehungskraft zu äußern ſcheint, und nimmt dadurch um die Hälfte ſeines Gewichtes zu. [a]“ Beaumé wog verſchiedene Arten von Kalk ſehr genau, und ob er ihn gleich einige Jahr lang in einem Keller aufbewahrte, ſo bekam er doch nie das ganze Gewicht der Kalkerde wieder, aus welcher man ihn gebrannt hatte; und der Verluſt betrug jederzeit zwey Unzen auf das Pfund. [b]

Ich ziehe die Glaubwürdigkeit keines dieſer beyden Schriftſteller in Zweifel, eben ſo wenig wie ihre Genauigkeit in Verſuchen; allein die Eigenſchaft der Arten von Kalk, welche ſie unterſuchten, hätte nicht zur allgemeinen Regel für alle Gattungen von Kalk angenommen werden ſollen. Keine Kalkerde von allen die ich unterſuchte ward um noch einmahl ſoviel durch Anziehen irgend einer Materie ſchwerer (ſey es Feuchtigkeit, oder welche es ſonſt will) ſollte es aber, welches nicht unmöglich iſt, einen Kalkſtein geben, welcher beym Brennen über die Hälfte ſeines Gewichts verlöhr, ſo könnte wohl auch hernach dieſer Kalk noch um ſein Gewicht ſchwerer werden. Auf der andern Seite, traf ich nur eine Art Kalk an, welche in ihrem Zuwachs, dem eigenthümlichen Gewichte der Subſtanz, aus welcher er entſtanden war, ſo wenig beykam, daß darin mehr als zwey Unzen im Pfund fehlten, oder zwiſchen

a) Maquer chemiſches Wörterbuch Kalk. — Das Original dieſes Werkes iſt in ſeiner Art vortreflich und hat durch die klugen Noten des engliſchen Ueberſetzers viel gewonnen. Um Herrn Maquer Gerechtigkeit wiederfahren zu laſſen, müſſen wir anmerken, daß in der neuſten engliſchen Ausgabe dieſes Buchs, die im Text angeführte Stelle ganz geändert iſt; es geſchieht der Feuchtigkeit der Luft nicht mehr Erwähnung, und es wird vom Kalk bloß geſagt, daß er von der Luft ein groß Theil ſeines eigenthümlichen Gewichts wieder gewinnt.

b) Beaumé Chemie V. I. p. 177.

dem ſiebenten und achten Theil des ganzen Gewichts. Mein Verſuch in dieſen beſondern Beyſpiel, kommt ſehr genau mit der zu allgemeinem Anmerkung des Herrn Beaumé überein.

Die Kreide in unſern Gegenden iſt nicht eine reine Kalkerde, ſie enthält jederzeit einen Theil Sand; und wenn man daher ein beſtimmtes Gewicht dieſes Kalkes an die freye Luft bringt, ſo kann er nicht ſoviel an ſich ziehen, als die nehmliche Quantität eines reinen Kalkes thun würde; denn der Sand, welcher mit dem Kalk vermiſcht iſt, iſt von ganz andrer Beſchaffenheit, und zieht nichts aus der Luft an ſich. Dieſe Bemerkung kann auf viele Arten von Kalk angewendet werden, und kann uns einen Grund von der verſchiedenen Stärke des Kalks beym Bauen oder beym Düngen angeben.

Die Tabelle, welche den Zuwachs an Gewicht enthält, welches verſchiedene Sorten von Kalk annehmen, wenn ſie der Luft einige Zeitlang ausgeſetzet werden, ward mit großer Genauigkeit verfertiget, doch muß man ſie ebenfalls nicht für durchaus gültig halten, ſelbſt was die hier erwähnten Subſtanzen betrift: denn ich habe vielen Grund zu behaupten, daß die Quantität der Materie, welche ein Stück Kalk aus der Luft in ſich ſaugen kann, ſehr von dem Grade der Wärme abhängt, bey welchem der Kalk gebrannt worden iſt, da es einen beſtimmten Grad von Wärme giebt, welcher macht, daß der Kalk die größte mögliche Quantität aus der Luft in ſich ſaugt. Iſt die Hitze nicht ſtark genug, die ganze Subſtanz in lebendigen Kalk zu verwandeln, ſo wird der Theil, welcher nicht verkalkt iſt, nicht das geringſte zur Vermehrung des Gewichts beytragen, da er die Eigenſchaft nicht beſitzt, etwas aus der Luft an ſich zu ziehen. Und ſo glaube ich, daß es auch umgekehrt gelte, wenn die Hitze größer geweſen iſt, als erfordert ward, die ganze Subſtanz in Kalk

zu verwandeln. Ich habe ſchon vorhin erwähnt, daß ſechs verſchiedene Arten von kalkartigen Subſtanzen durch ein heftiges Feuer von vier und zwanzig Stunden in lebendigen Kalk verwandelt wurden. Dieſer Verſuch ward im November 1782 angeſtellt. Ich habe dieſe Kalke ſeit der Zeit öfters gewogen, ſie haben alle ihr größtes Gewicht angenommen, denn da ich ſie im Januar 1781 wieder wog, ſo fand ich, daß ſie in einen Zwiſchenraum von drey Monathen nicht den geringſten Zuwachs von Gewicht erhalten hatten. Die folgende Tabelle zeigt in der zweyten Reihe den Zuwachs an Gewicht an, welchen eine Tonne dieſer Subſtanzen würde gewonnen haben, und die dritte, das Gewicht, welches eine Tonne der nehmlichen Subſtanz würde gewonnen haben, wär ſie nur 4 Stunden am Feuer geweſen.

	C.	q.	lb.	C.	q.	lb.
Sienna Marmor	8	1	15	15	0	12
Rautenförmiger Spath	8	1	5	14	0	16
Statuenmarmor	8	0	0	14	2	0
Kreide	7	1	13	10	2	9
Clitheroe Kalkſtein	6	2	9	12	1	15
Kryſtalliſirter Spath	6	0	0	13	1	25

Dieſe Verſuche erweiſen den Nutzen deutlich, welcher für die Güte des Kalkes man mag ihn verwenden wollen, zu was man nur will, daraus entſpringt, daß man ihn einem gewiſſen verhältnißmäßigen Feuer ausſetzt, von welchen ſeine Geneigtheit abhängt eine Materie aus der Luft an ſich zu ziehen, welche er durch das Verkalken verlohren hat; und wir ſehen, daß keiner der Kalke, welche vier und zwanzig Stunden gebrannt wurden ſo viel aus der Luft anzog, als die, welche mäßig gebrannt wurden; der Unterſchied iſt in allen Fällen ſehr merklich. Würde nicht ein größerer Grad von Hitze den Kalk noch unfähiger gemacht

haben, etwas aus der Luft an ſich zu ziehen und folglich ihn der Natur des Glaßes näher gebracht haben?

Wir haben geſehen, wie viel die kalkartigen Subſtanzen durch das Brennen an Gewicht verlieren. — Mindert ſich aber dabey auch ihr Umfang? Ich habe dieſe Frage vielen Kalkbrennern in verſchiedenen Theilen des Königreiches vorgelegt, und ich fand, daß einige der Meynung waren, der Kalk ſchwelle während dem Brennen etwas auf, andre, er ſinke etwas zuſammen, und wieder andre, er verändere ſich gar nicht: Das ſicherſte was man bey dieſen verſchiedenen Nachrichten annehmen kann, iſt, daß kalkartige Subſtanzen in dieſem Betracht von einander verſchieden ſind.

Ich nahm ein Stück ſchwärzlichen Marmor vier Zoll lang, einen halben Zoll breit und einen viertheil Zoll dick, und nachdem ich es in ein ſchickliches Gefäß gethan hatte, bedeckte ich ſolches mit Sand und brachte es drey Stunden lang in ein heftiges Feuer: der Marmor ward völlig weiß und zerreiblich wie verkalkte Knochen, aber ich konnte nicht die geringſte Veränderung in ſeiner Dimenſion bemerken.

Ein Stück Kalk von einem Zoll in der Länge, einem halben Zoll breit und eben ſo dick, ließ keine Veränderung an ſeinem Umfang wahrnehmen, nachdem es gebrannt worden war.

Ein Stück rautenförmigen Spathes von Derbyſhyre, und ein Stück weißer Marmor wurden vor und nach dem Verkalken beſonders gemeſſen, aber man konnte in der Dimenſion an keinen derſelben irgend einer Veränderung gewahr werden.

Ich glaubte die Länge eines Stücks Sienna Marmor hätte ſich in dem einen Verſuche, während dem Verkalken

um den funfzigſten Theil vermindert, aber ich hatte mich wahrſcheinlicher Weiſe geirrt; denn an einem andern Stück, maß ich die Länge deſſelben mit dem Zirkel genau aus, und fand, daß ſie vor und nach dem Brennen dieſelbe war.

Ein Stück Clitheroe Stein, welches vier Stunden lang verkalkt worden war, ſchien ein zwölftel ſeiner Länge verlohren zu haben; ein andres Stück, welches zehn Stunden lang verkalkt worden, hatte an Länge und Dicke nichts eingebüßt, und eben ſo ein Stück, welches vier und zwanzig Stunden lang im Feuer geweſen war.

Ich nahm ein Stück an der Luft und der Sonne getrockneten Kalkes, und nachdem ich es viereckig geſchnitten hatte, ſo daß jede Seite vier Zoll die Dicke aber zwey Zoll betrug, that ich ſolches in einen Kalkofen, es ward ſo lange darin gelaſſen, als man den Kalk gemeiniglich brennt, und als es wieder aus dem Feuer kam, maß ich es nach den Maaßen die ich mir genau aufgezeichnet hatte, und konnte nicht die geringſte Veränderung in ſeiner Länge, Breite oder Dicke wahrnehmen. Ich wiederhohlte dieſen Verſuch mit naſſen Kalk, aber auch dieſen fand ich in keiner ſeiner Dimenſionen durch das Verkalken verändert. Endlich nahm ich ein flaches Stück Kalk, welches in der Dicke ungefähr einen viertheil Zoll hielt, und verkalkte es 20 Stunden lang, die Länge dieſes Stücks betrug drey Zoll, und es verlohr durch das Verkalken den zehnten Theil ſeiner Länge.

Der Leſer weiß nun alles, was ich über dieſen Gegenſtand aus meinen eignen Verſuchen erfahren habe, aber ich kann ihm Herrn Beaumés Meynung doch nicht verſchweigen, welcher die Vermindrung des Umfangs der kalkartigen Subſtanzen für eines ihrer unterſcheidendeſten Kennzeichen annimmt. Er führt zwar keinen von ihm ſelbſt angeſtellten Verſuch an, dies zu beweiſen, aber ich

kann nicht glauben, daß ein ſo geſchickter Chemiker ſich bloß auf Muthmaßung gründen würde, wenn er behauptet, daß kalkartige Subſtanzen zuweilen die Hälfte ihres Umfangs während der Verkalkung verlieren; a) und daher ſollte ich glauben, daß die kalkerdigen Subſtanzen, mit welchen er ſeine Verſuche anſtellte, von denen, deren wir uns bedienten verſchieden waren. Dem ſey wie ihm wolle, ſo kann ſeine Behauptung nie allgemein zugeſtanden werden.

Die Verſuche, durch welche man die Beſchaffenheit einer beſondern Gattung von Erde in der Chemie erforſcht, ſind zweyerley. Ein Theil derſelben beſtehet darin, ihre Auflöslichkeit oder Unauflöslichkeit in gewiſſen Menſtruums zu unterſuchen, der andre, die Veränderungen zu unterſuchen, welche verſchiedne Grade der Wärme darin hervorbringen. Aus dem Verſuche, welchen ich vorher angeführt habe, können wir uns einen allgemeinen Begrif von der Wirkung des Feuers auf kalkerdige Subſtanzen machen. Ich ſparte weder Zeit noch Arbeit, noch Aufmerkſamkeit, aber ich muß doch geſtehen, daß vielleicht eine zahlreiche Wiederhohlung ähnlicher Verſuche einige allgemeine Folgerungen an die Hand geben dürften, welche meinen Bemerkungen entgangen ſind. Die folgenden Verſuche, werden jedoch wie ich hoffe dem Leſer nicht ganz unangenehm ſeyn, da ſie das, was wir ſchon von den kalkartigen Subſtanzen geſagt haben, zu beſtätigen dienen. Wir haben geſchloſſen, daß zwanzig hundert Pfund, oder eine Tonne kalkerdiger Subſtanz aus acht bis neunhundert Pfund irgend einer Subſtanz beſtehen, welche wäh-

a) Die zweyte Erſcheinung, welche die Kalkerde bey der Verkalkung zeigt iſt, daß ſie an Raum abnimmt. — Die Verminderung dieſer Körper während der Verkalkung iſt jezuweilen ſo groß, daß ſie die Hälfte ihres Umfangs beträgt. Beaumès Chem. V. I. p. 182.

rend dem Verkalken in der Luft zerſtreut wird, und aus eilf bis zwölfhundert Pfund Erde, welche in dieſem Grade der Hitze nicht zerſtreut werden kann; kann ich nun auf einem Wege, welcher von der Verkalkung völlig verſchieden iſt zeigen, daß eine Tonne irgend eines kalkartigen Körpers aus zwölfhundert Pfund Erde und ungefähr achthundert Pfund einer flüchtigen Subſtanz wirklich beſtehe, ſo wird uns wohl über die Beſtandtheile der Kalkerden kein Zweifel mehr übrig bleiben.

Sollte der Leſer nicht mit der Art chemiſche Verſuche anzuſtellen bekannt ſeyn, und doch gern aus ſeiner eigenen Erfahrung die Wahrheit deſſen, was ich ihm vorgetragen habe, beſtätiget zu ſehen wünſchen, ſo will ich ihm dazu ein ſehr leichtes Mittel an die Hand geben, er darf ſich nur aus irgend einer Apotheke einige Unzen Seeſalz, und eine Florentiner Flaſche geben laſſen und ſeine Vorrichtung iſt gemacht.

Ich nahm eine Florentiner Flaſche und goß in ſelbige eine geringe Quantität Seeſalzſäure mit Waſſer verdünnt; die Flaſche und das Waſſer wurden ſodann in einer ſehr akkuraten Waage gewogen. Ich that alsdann auf die Säure 20 Gran kalkartige Subſtanz ſehr wenig auf einmahl, und hielt die Flaſche mit meinem Finger zu, bis ſich alles aufgelöſet hatte. Nun iſt natürlich, daß wenn während der Auflöſung nichts davon gieng, das Gewicht der Flaſche und des Inhalts nach der Auflöſung zwanzig Gran mehr als vorher hätte betragen müſſen. Aber bey allen den Subſtanzen, welche ich unterſuchte, fand ich doch jederzeit einen beträchtlichen Verluſt an Gewicht. Hätte man anſtatt 20 Gran eine Tonne oder 3000 Pfund von jeder Subſtanz aufgelöſet, und nur allein die viertheil Zentner in Anſchlag gebracht, ohne die Pfunde, ſo würde das Gewicht der Erde, oder der andern in der Flaſche rückbleibenden Materie nach der Auflöſung durch die

zweyte Reihe folgender Tabelle, das Gewicht der verlohrnen Materie aber, während der Auflöſung, durch die dritte Reihe angezeiget werden.

	C.	q.	lb	C.	q.	lb.
Schwarzer Marmor von Namur	13	3	0	6	1	0
Clitheroe Kalkſtein	13	L	0	6	3	0
Kreide	12	3	0	7	1	0
Kettonſtein	12	3	0	7	1	0
Portlandſtein	12	1	0	7	3	0
Purbeckſtein	12	1	0	7	3	0
Perlmutter	12	2	0	7	2	0
Taubenmarmor	12	0	0	8	0	0
Blaugeaderter Marmor	12	0	0	8	0	0
Rothgeaderter Marmor	12	0	0	8	0	0
Statuenmarmor	12	0	0	8	0	0
Rautenförmiger Spath	12	0	0	8	0	0
a) Kryſtalliſirter Spath	12	0	0	8	0	0

Der ſchwarze Marmor von Namur und der Kalkſtein von Clitheroe ſtießen während der Auflöſung einen öligen Schaum aus, und ließen eine große Quantität ſchwarzen Bodenſatzes zurück, welcher ohne Zweifel Eiſen war. Die Kreide ließ einen weißen ſandigen Bodenſatz, Kettonſtein einen gelben, Portland und Purbeckſtein einen weißen Bodenſatz zurück, welcher wie Sandtheilgen ausſah, und zwiſchen den Zähnen knirrſchte; die Perlmutter ließ einige ſanfte unauflösbare Flecken zurück, welche auf

a) Sechs der hier erwähnten vierzehn Subſtanzen verloren acht Theile von zwanzigen während der Auflöſung, welches das genau von Blak angezeigte Verhältniß iſt in ſ. vortreflichen Verſuchen. Edin. Eſſay. Vol. II. p. 104. aus dem aber was folget, wird jedennoch erhellen, daß reine kalkartige Subſtanzen wahrſcheinlicher Weiſe 9 Theile von 20 ihres Gewichts verlieren, wenn ſie in Säuren aufgelöſet werden.

der Oberfläche der Säure umherſchwammen, die andern Körper gaben nur wenig oder gar keinen Bodenſatz.

Als ich dieſe Verſuche zuerſt machte, ſo wog ich immer die Flaſche ſogleich, wenn die Auflöſung vorüber war, und dies verführte mich in Schätzung des Verluſtes der während der Auflöſung weggehenden Quantität in einen großen Irrthum; denn bey andern Verſuchen fand ich, daß wenn ich die Flaſche nach einigen Stunden wog, ſie um ein beträchtliches leichter war, als gleich nach geendigter Auflöſung. Ich ſchrieb dieſer Verminderung des Gewichts im Anfange einem Verdunſten eines Theils der Flüßigkeit zu, aber die wahre Urſache iſt die, daß das Gewicht der Luft, welche in der Flaſche zurückbleibt das Gewicht der atmoſphäriſchen Luft überſteigt. Dies wird ſehr leicht dadurch erwieſen, daß man die in der Flaſche befindliche Luft mit einer Pfeife ausſaugt, oder ſie mit einem Blaſebalge herausbläßt, worauf die Flaſche an Gewicht abgenommen haben wird. Die Luft aus der Flaſche herauszuſaugen iſt eine beſchwerliche Arbeit, denn die Luft hat einen unangenehmen Geſchmack in dem Munde, und ihr zu erlauben, in die Lungen zu dringen iſt ſchädlich. Dieſer unangenehme Geſchmack iſt nicht etwan einigen ſubtilen Theilen der Säure zuzuſchreiben, von welchen man glauben könnte, daß ſie in der Flaſche herumſchwebten, ſondern der Luft, welche darin war, denn ſobald man dieſe Luft herausgeſogen hat, und die gemeine Luft in die Flaſche gegangen iſt, wird man keinen weitern Geſchmack wahrnehmen.

Ich nahm eine Florentiner Flaſche, welche 26 Unzen Waſſer hielt und in dieſe Flaſche that ich zwey Unzen Seeſalzſäure, in welcher ich etwas von dem reinſten Kalkſpath auflöſete. So wie die Auflöſung geendet war, ward die Flaſche gewogen. Ich ließ ſie zwey Stunden ruhig ſtehn, nach welcher Zeit ich mit einem Blaſebalg hinein-

bließ, bis die Luft geſchmackloß ward, ich wog ſodann die Flaſche und ſie hatte 7 Gran verlohren. Das Gewicht von gemeiner Luft von einer Flaſche, welche 24 Unzen hält, iſt ungefähr 14 Gran; das Gewicht von der Luftgattung, welche ſogleich nach der Auflöſung kalkerdiger Subſtanzen die Flaſche füllt, beträgt 7 Gran mehr, oder ein und zwanzig Gran. Daher iſt das Gewicht der gemeinen Luft, zu dem Gewicht der Luft, welche die Flaſche gleich nach der Auflöſung füllt, wie 14 zu 21, oder wie 1 zu $1\frac{1}{2}$. Ich kann dieſe Behauptung dem Leſer nicht als völlig genau angeben, aber ſie iſt nicht weit von der Wahrheit entfernt.

Der Umſtand, daß das Gewicht der Flaſche gleich, ſobald die Auflöſung geendet iſt, größer iſt, als wenn es mit gemeiner Luft erfüllt geweſen wär, war bey dem Verſuche, welcher in der Tafel befindlich iſt, nicht vergeſſen; doch aber ward er nicht mit einer ſo ſubtilen Genauigkeit angeſtellt, als es eigentlich hätte geſchehen ſollen. Ich ſtellte demnach die vier folgenden Verſuche mit der größten Genauigkeit an. Ich machte die verſchiedenen Auflöſungen, um allen Verluſt der Säure zu verhüten, und wog die Flaſche nicht eher, als zwanzig Stunden nach der Auflöſung, in welcher Zeit die Luft geſchmackloß worden war, und die Flaſche, länger an der Luft gelaſſen, keine Verminderung des Gewichts mehr erlitt.

120 Gr. weißer Marmor verlor in der Auflöſung			$53\frac{1}{2}$ Gr.
120 Gr. kryſtalliſirter Spath	—	—	54 —
120 Gr. rhomboidaliſcher Spath		—	54 —
120 Gr. Matlock Verſteinerung	—	—	54 —

Der Verluſt, welchen der Marmor während der Auflöſung erleidet, kommt dem Verluſt der drey übrigen Körper ſo nahe, daß ſein Unterſcheid ohne Zweifel von irgend einen kleinen unvermeidlichen Fehler im Verſuche ſelbſt

herzuleiten iſt: giebt man dies zu, ſo können wir ſicher ſchließen, daß gleiche Gewichte reiner kalkerdiger Subſtanzen, gleiche Quantitäten einer flüchtigen Materie enthalten, welche ſich während der Auflöſung zerſtreut, und daß dieſe flüchtige Materie ungefähr 54 Theile in 120 oder 900 Pfund in der Tonne, die Erde aber 11 Zentner beträgt.

Da kalkerdige Subſtanzen ziemlich die nehmlichen Quantitäten verlieren, wenn man ſie entweder in dem Feuer verkalkt, oder in Säuren auflöſet, ſo kann man annehmen, daß die Materie, welche ſich in beyden Fällen von ihnen trennt, eine und dieſelbe ſey; dies iſt eine Art von Luft, der Leſer kann ſich ſelbſt vollkommen davon überzeugen, wenn er an dem Mund der Florentiner Flaſche oder jedes andern Gefäßes, in welchem die Auflöſung vorgehet, eine leere Blaſe beveſtiget, denn die Blaſe wird ſogleich von der Materie, welche durch den Hals der Flaſche aufſteiget, aufgetrieben werden; und bindet man nun den Hals der aufgeblaſenen Blaſe zu, und nimmt ſie von der Flaſche weg, ſo wird ſie nicht wieder zuſammenfallen, ſondern aufgetrieben bleiben, welches ein ſicherer Beweiß iſt, daß ſie mit einer Luftgattung angefüllet iſt. Die Luft, welche man auf dieſe Weiſe aus kalkartigen Subſtanzen erhält, iſt von der gemeinen Luft ſehr unterſchieden. Wir haben ſchon vorhin geſehen, daß das Gewicht eines gewiſſen Umfangs dieſer Luft, größer iſt, als bey der gemeinen, und dies in dem Verhältniß von 21 zu 14 oder 3 zu 2 — Auch hat, wie wir bemerkt haben, dieſe Luft einen eignen Geſchmack, die gemeine Luft, aber, hat keinen Geſchmack. Dieſe Luft löſcht die Flamme aus und endet das Leben der Thiere, die gemeine Luft erhält beydes. — Schüttelt man dieſe Luft mit dem Waſſer, oder vermiſcht ſie auf andre Art damit, ſo nimmt das Waſſer davon einen ſauren Geſchmack an, die gemeine Luft aber äußert dieſe Wirkung auf das Waſſer nicht. — Dieſe

Luft iſt eben ſo gut ein Beſtandtheil des Dunſtkreißes wie die gemeine Luft, denn eine Tonne Kalk wird eine halbe Tonne dieſer Luft aus dem Dunſtkreiße an ſich ziehen. Die Theilgen der Materie, welche das Licht ausmachen, werden von verſchiedener Größe angenommen; ſind die Theilgen der Materie, welche die Luft ausmachen auch von verſchiedner Größe? — Kommt der Geruch eines neugeweiſeten Zimmers von den Theilgen her, welche der Kalk (plaſter) ausdunſtet, oder daher, daß die Luft im Zimmer zerſetzet worden iſt, indem der Kalk eines ihrer Beſtandtheile einſaugte?

Iſt eine Kalkerde in einer Säure aufgelöſet worden, ſo hat ſie ihre Luft verloren, und iſt an Gewicht ſehr vermindert worden, ſie hat eine eben ſo große Zerſetzung erlitten, als wenn ſie verkalkt worden wär. Eine verkalkte Kalkerde, oder lebendiger Kalk, kann dadurch daß man ihn an die Luft leget, wieder in rohen Kalkſtein verwandelt werden; ſie zieht dieſem zufolge in kürzerer oder längerer Zeit aus der Luft wenigſtens einen Theil des Grundweſens wieder ein, welches ſie während der Verkalkung verlor; iſt aber eine Kalkerde in einer Säure aufgelöſet worden, und hat ſie dadurch ihre Luft verloren, ſo kann ſie durch einen augenblicklichen Prozeß wieder in rohe Kalkerde verwandelt werden. Ich will ſetzen man habe 20 Quentchen Marmor in einer gehörigen Quantität Säure aufgelöſet, ſo werden dieſe 20 Quentchen 9 Theile ihres Gewichts verlohren haben; die zurückbleibende Erde, wird nur 11 Quentchen wiegen. Weinſteinſalz, Potaſche und andre fixe Laugenſalze, enthalten in ihrem rohen Zuſtande eine große Quantität fixer Luft von derſelben Beſchaffenheit, von welcher die iſt, welche 9 Theile von 70 Theilen in der Subſtanz des Marmors oder andre kalkerdiger Körper ausmacht. Die Seeſalzſäure und andre Säuren haben eine größere Neigung ſich mit den erdigen Theilen,

wenn dieſer Ausdruck erlaubt iſt, des fixen Laugenſalzes zu vereinigen, als mit den erdigen Theilen des Marmors oder einer andern Kalkerde vereiniget zu bleiben. Tropfen wir daher in die Säure, in welcher zwey Quentgen Marmor aufgelöſet waren, und welche aus der Säure mit 11 Gran Erde verbunden, beſteht, eine Auflöſung von Weinſteinſalz, ſo wird die Säure die Erde des Marmors verlaſſen, und ſich mit einem der Beſtandtheile des Laugenſalzes verbinden; die Erde des Marmors wird auf dieſe Weiſe in Freyheit geſetzet, ſo wie der andre Theil des Laugenſalzes, nehmlich ſeine fixe Luft; dieſe zwey werden ſich mit einander verbinden, und durch ihre Vereinigung eine Erde von der nehmlichen Beſchaffenheit wie die erſte Kalkerde iſt ausmachen, deren Gewicht nur 20 Quentgen betragen, und folglich dem Gewicht des rohen Marmorts gleich ſeyn wird.

Aus den verſchiednen hier getreulich erzählten Verſuchen erhellet, ohne Partheylichkeit für ein Syſtem, wie es ſcheint, daß reine kalkerdige Subſtanzen aus 9 Theilen einer flüchtigen Subſtanz in zwanzigen beſtehen, welche nicht allein während dem Verkalken ſondern auch während dem Auflöſen in irgend einer Säure zerſtreut werden und aus 11 Theilen in zwanzigen, von einer Erde, welche unter dem Nahmen Kalkerde bekannt iſt. Verſchiedene Schriftſteller, welche ſich in der Chemie einen Nahmen erworben haben, haben geglaubt, daß das Waſſer eines der weſentlichen Beſtandtheile des Kalkes ſey, und aus verſchiednen Umſtänden verſucht, ſeine Quantität im Ganzen anzugeben. Die Verſuche, welche ich angeſtellt habe, ſind dieſer Meynung nicht günſtig. — Ich that zwey Unzen kryſtalliſirten Spath in eine neue Glaßretorte, und nachdem ich eine helle Vorlage von Flintglaß daran beveſtiget, ſo brachte ich erſt ein mäßiges Feuer an, welches nach und nach Gradweiſe erhöhet wurde, bis zum Schmelzen der Retorte; während dieſem ganzen Prozeß, ſah ich

nicht, daß ſich irgend nur das geringſte Waſſer von dem Spath abgeſondert hätte, die Durchſichtigkeit der Vorlage ward kaum durch einen dünnen Dunſt etwas getrübt. Aus dieſem Verſuche ſchloß ich, daß dieſe Art von Kalkerde kein Waſſer enthalte, welches durch ein Feuer, das im Stande iſt Glaß zu ſchmelzen daraus abgeſondert werden könnte. — Ich nahm eine irdene Retorte, that ſechs Unzen kryſtalliſirten Spath hinein, und ſetzte dieſe Retorte einem ſtarken Feuer aus, bis der Spath ein Drittheil ſeines Gewichts verloren hatte; aber ich fand nicht einen Tropfen Waſſers in der Vorlage. Als ich die Retorte aus dem Feuer nahm, ſo hatte ſie einen Riß bekommen, ſo daß dieſer Verſuch nicht ſo ganz überführend iſt, wie der erſtere, ob er gleich noch hinreichend genug ſcheint, uns die Gegenwart des Waſſers als eines Beſtandtheils dieſer Art von Spath bezweifeln zu machen. — Ich nahm 720 Gran Derbyſhire Watricle, welches die Subſtanz iſt, von welcher man gemeiniglich die Verzierungen an Kaminen macht, und deſtillirte ſie bey einem heftigen Feuer in irdenen Retorten, bis ſie zu 400 Gran reduzirt waren, das heißt, bis ſie auf die Tonne 11 C. 0 q. 12 lb. Kalk gaben, doch fand ich keine merkbare Quantität Waſſer in der Vorlage: ſie war mit einem Dunſt bedeckt, aber dieſer Dunſt konnte eben ſo gut von der Retorte aufſteigen, oder von der Subſtanz herkommen, mit welcher die Vorlage angekittet war, oder von irgend etwas andern, was nicht zum Watricle gehörte.

Herr Bergmann, deſſen Verſuche jederzeit das Gepräge der Wahrheit an der Stirn tragen, giebt der rohen Kalkerde, welche er am reinſten in den rautenförmigen durchſichtigen Kalkſpath zu finden glaubt, 32 Theile Luftſäure, 15 Theile Waſſer und 53 Theile reinen Kalk; und hält die Auflösbarkeit deſſelben in Waſſer, wie 1 zu 960.

Dieſer Körper übrigens, iſt nicht allein in Rückſicht auf Oekonomie, Manufakturen ꝛc. einer der nützlichſten, ſon-

Siebenter Verſuch.

Von Thon, Mergel, gypſigen Albaſter und Gypsſtein.

Thonerden kann man von allen andern Erden leicht vermöge ihres Zuſammenhangs unterſcheiden, welchen ſie annehmen, wenn ſie mit Waſſer befeuchtet ſind, und von der Härte, die ſie an dem Feuer erlangen. Wir mögen Sand, Kalk, oder Gypsſtein in feine Pulver zerreiben, wie wir wollen, und dieſe Pulver werden mit dem Waſſer gekneten, keine zuſammenhängende dehnbare Maſſe ausmachen, welche ſich auf der Töpferſcheibe formen, drehen und am Feuer brennen ließe. Selbſt der Thon verliert dieſe Kraft zuſammen zu hängen am Feuer. Ein Töpfer oder ein Pfeifenmacher, wird ſich umſonſt bemühen, ſich zerbrochener Topfſcherben oder Pfeifen ſtatt reinen Thons zu bedienen; dieſe Pulver können bey gewiſſer Gelegenheit, von Dienſten ſeyn, wenn man ſie mit

dern auch in Betreff ſeiner Beſtandtheile und der Erſcheinungen, die er bey ſeiner Zerlegung und Verbindung mit andern Körpern zeigt in der Chemie einer der wichtigſten. Es würde zu viel Raum erfordern, hier von den verſchiednen Arten der Kalkerden, deren eignen erforderlichen Methoden ſie zu brennen, deren Erſcheinungen beym Brennen ſelbſt, der Meyeriſchen und Blakiſchen Theorie hierüber, ihrer Anwendung in der Baukunſt, Metallurgie, Färbekunſt, Seifenſiederey, Ackerbau u. ſ. w. ſo wie in der geſammten Chemie, etwas mehrers zu ſagen: man ſehe aber darüber Maquers chemiſches Wörterbuch, Herr Fourcroy Art du Chaufournier. überſ. in Sprengel B. VIII. Hrn. Weigels Grundriß der Chemie. Hrn Beckmanns Technologie XV. und vor andern Hrn. Krünitz ökonomiſche Bibliothek; wo man außer den vornehmſten hieher gehörigen Nachrichten, zu gleich die Quellen angezeigt finden wird, aus welchen man ſich eines weitern belehren kann. A. d. U.

Thon miſcht, allein ſie können uns ihn nicht entbehrlich machen. [a])

Der weiße Thon wird für den reinſten gehalten, aber ſelbſt dieſer enthält außer andern Unreinigkeiten immer noch einen großen Antheil feinen Sandes. Ich wuſch ſechzehn Unzen des feinſten Dorſetſhire Pfeifenthons, in großen Quantitäten Waſſer, und nachdem ich das trübe Waſſer abgegoſſen hatte, behielt ich einen ſandigen Bodenſatz, welcher wohlgetrocknet drey Unzen wog. Ich habe keinen Zweifel, daß nicht dieſer Thon eine weit gröſſere Menge Sand hielt, als ich zu ſammlen im Stande war; denn die weißen Theilgen, welche in dem Waſſer aufgelöſet hiengen, beſtanden wahrſcheinlicher Weiſe zum Theil aus Sand von feinern Korn als ſich auf dem Boden ſetzte, denn zwiſchen den Zähnen war er immer noch ſehr ſcharf. Wäſcht man den Thon auf dieſe Weiſe, ſo wird immer der feinſte Theil des Sandes in dem Waſſer ſchweben bleiben, und man daher niemals das wahre Verhältniß des Sandes in einer Miſchung von Thon erfahren. Zur Beſtätigung dieſer Idee, belehren uns die Verſuche eines ſehr geſchickten Chemikers, daß wir den feinen weißen Thon als aus drey Theilen wahrer Thonerde in achten, und fünf Theilen in acht Theilen Sand oder Erde, die gepulverter Kieſelerde gleicht, anſehen müſſen. [b])

a) In den Mem. de l'Acad. des Scien. de Pruſſe. 1749. ſind einige Verſuche befindlich, welche man angeſtellt hat um zu beweiſen, daß der Thon ſein Zuſammenbacken einer entzündbaren Materie zu verdanken habe, welche mit ihm vermiſcht iſt und durch das Feuer zerſtöhrt wird.

b) S. Marggraffs chym. Schrift. Vol. II p. 171. — iſt es durch eine natürliche oder künſtliche Trennung der Theile möglich, den Sand, welchen man in dem Thon findet, in wahre Thonerde zu verwandeln?

Alle Sorten irdener Waaren, von dem ſchlechteſten Töpfen an, bis zu dem feinſten aſiatiſchen oder europäiſchen Porcellan, beſtehen ganz oder größtentheils aus Thon. Es giebt ſehr viele Sorten Thonerden, welche, in der Farbe von einander unterſchieden ſind, ſowohl als im Zuſammenhange, in dem Grade der Zuſammenziehung, welche ſie beym Brennen erfahren, in der Kraft der Wirkung des Feuers zu widerſtehen, bevor ſie ſchmelzen, und in verſchiednen andern Eigenſchaften; und daher bedarf es keines weitern Beweiſes, daß die irdenen Waaren ſehr verſchieden ſeyn müſſen, den Eigenſchaften des Thons zufolge, aus welchen ſie gebildet werden; dieſe Verſchiedenheit wird größer, wenn man die Körper mit in Anſchlag bringt, welche vorſetzlich mit den natürlichen Thonerden gemiſcht werden.

Das weiße Steinguth wird in Staffordſhire auf folgende Weiſe verfertiget. — Man gießt Waſſer auf den Tobackspfeifenthon, welchen man von Dorſetſhire bekommt wodurch die feinern Theilgen des Thons in die Höhe gehoben werden, und einige Zeitlang darin ſchweben, indeß ſich der Sand und die Unreinigkeiten zu Boden ſenken. Die dicke Flüßigkeit, welche aus Waſſer und feinen Thon beſteht wird ferner gereiniget, indem man ſie durch Haar- und andere Siebe von verſchiedner Feinheit laufen läßt; man bereitet nachher den Thon noch ſo weit zu, ihn mit gepulverten Feuerſtein miſchen zu können, welche das andre Ingredienz des Steinguthes ſind. Man verbraucht jährlich in Staffordſhire auf 5000 Tonnen Feuerſtein, welchen man von Hull bekömmt. Es giebt eine gewiſſe Tradition, über die erſte Einführung des Feuerſteins zu der Töpferarbeit, welche kürzlich dieſe iſt — Ein Staffordſhirer Töpfer, reiſte vor ungefähr achtzig Jahren nach London, und kam auf dem Wege zu einem Wirthe, welcher ſich beſchäftigte ſein Pferd am

Auge zu heilen. Der Wirth nahm einen Feuerſtein, und nachdem er ihn eine hinlängliche Zeit in dem Feuer gebrannt hatte, ſo wurde der Stein ſehr weiß; er ſtieß ihn zu einem feinen Pulver, und bließ etwas davon in das Auge des Thiers: der Töpfer merkte ſich dieſen Wink, und dachte, daß wenn man Feuerſteine brennen; und in ein weißes Pulver verwandeln könnte, man ſich ihrer wohl bedienen könnte, weißere Thonerden als aus bloßem Thone zu verfertigen. Er ſammelte große Quantitäten von Feuerſteinen, brannte und ſtieß ſie im Geheim, und fand daß ſeine Verſuche ſeiner Erwartung gemäß ausfielen. Die Entdeckung ward bald allgemein bekannt, und viele verlohren dadurch ihr Leben, daß ſie bey Bereitung dieſes Feuerſteinpulvers das feine Pulver einhauchten: nachher wurden Pferde dazu gebraucht, und nach einiger Zeit hat man angefangen die Feuerſteine zu mahlen. Wenn man die Feuerſteine mit eiſernen Inſtrumenten zerſtößet, oder zerreibet, ſo wird das Pulver nicht ſo gut, denn die Theilgen des Metalles, welche ſich beym Stoßen abreiben, geben der Waare, wenn ſie gebrannt iſt, ein ſchlechtes Anſehn. a)

Sonſt hatte man im Gebrauch die Feuerſteine mit Granit (moorſtone) zu mahlen, aber ſeit dem letztern Jahren hat man bey Backewell in Derbyſhire ein großes Lager von Chert, (einer Art Feuerſtein gefunden) und die Staffordſhire und Yorkſhire Töpfer ziehn ihn dem Moorſtone vor, ihre Feuerſteine zu mahlen, er iſt ſehr hart, und da er ſelbſt zu der Klaſſe der Feuerſteine gehört, ſo ſchaden die Theile, welche ſich beym mahlen abreiben den guten

a) Ich halte den durch dieſe Tradition angezeigten Datum von der Erfindung des Töpfers nicht für ächt. Denn es geſchieht ſchon anderswo beyläufig Erwähnung, daß man ſich der Feuerſteine zu Broſely im Jahre 1697 bedient habe. Philoſ. Tranſ. No. 228.

Eigenſchaften des Feuerſteins nichts. Er wird auf den Platz mit 8 Sch. die Tonne bezahlt, von welchen der Herzog von Rutland als Herr des Bodens 5 Sch. bekommt, und die übrigen drey die Arbeitsleute, welche ihn aus der Erde bringen. Man rechnet, daß ſie jährlich auf vier bis fünf hundert Tonnen graben, ohne die kleinen Stücken, welche für Ausſchuß gerechnet werden; die aber, wenn man ſie gleich auf dem Platze wie die Feuerſteine verkalkte, und ſtieß, ſtatt der geſtoßenen Feuerſteine dienen könnten: obgleich da im Verhältniß die Kohlen zu Backewell ziemlich theuer ſind, und von da nach Staffordſhire keine Schiffarth gehet, ich nicht gewiß behaupten kann, ob der geſtoßene Chert, den Töpfern eben ſo wohlfeil würde geliefert werden können, als ſie ihren geſtoßenen Feuerſtein bereiten. Deſſen ungeachtet trift man Chert, in andern Theilen des Königreichs eben ſo gut an, wie in Backewell, obgleich vielleicht nicht in ſo großen Quantitäten, und daher könnte der Vorſchlag ſich des verkalkten Chert, ſtatt der gebrannten Feuerſteine zu bedienen, für diejenigen von guten Dienſten ſeyn, welche was das Feuer und das Waſſer betrift, ſich in einer beſſern Lage als zu Backewell befinden.

Wenn man die Feuerſteine gehörig gebrannt und geſtoßen hat, ſo werden ſie in Waſſer geworfen, bis davon das Waſſer faſt die nehmliche Dicke hat, welche es von dem Thon annimmt; die flüßigen Thone und Feuerſteine werden nachher in verſchiednen Quantitäten zuſammengemiſcht, zu Bereitung verſchiedner Waaren, und zum Setzen hingeſtellt, hierauf wird die Miſchung in einem Kalkofen getrocknet, und nachdem man ſie zu einer gewiſſen Veſtigkeit geſchlagen hat, wird ſie nun geſchickt, ſich auf der Scheibe zu allerhand Dingen formen zu laſſen. Wenn dieſe Waaren in dem Ofen gebrannt worden, ſo werden ſie in beſondre Kapſeln gethan, welche von Thon

gemacht ſind und Seggars heißen, die dann in den Ofen auf einander gethürmt werden; alsdann wird das Feuer in dem Ofen angemacht, und wenn die Waare auf einen gewiſſen Grad durchhitzet iſt, welches ungefähr in 48 Stunden geſchiehet, ſo wird ſie mit Kochſalz glaſirt. Das Salz wird durch Höhlen, welche ſich in dem obern Theile des Ofens befinden, geworfen, und die Hitze verwandelt es ſogleich in einen dicken Dampf, welcher den Ofen durchſtreicht, in jede Kapſel durch ein an der Seite befindliches Loch eindringt, (da indeß dieſe Kapſeln oben verſchloſſen ſind, damit das Salz nicht auf die Waaren falle) ſich auf die Oberfläche der Waaren aufſetzet, und die gläſerne Rinde ausmacht, welche wir **Glaſur** nennen.

Dieſe ſehr artige Methode, irdene Waaren mit Kochſolzdämpfen zu glaſiren, ward in England zuerſt von Holland aus eingeführt, wenigſtens ward ſie vor achtzig Jahren durch zwey Holländer von daher nach Staffordſhire gebracht. Ein alter Mann, erzählte der Perſon, von welcher ich dieſe Nachricht habe, daß er ſich erinnere als ein Knabe mit andern nach den Töpferofen gelaufen zu ſeyn, um das Feuer zu löſchen, welches ſie in der Töpferwerkſtatt vermeynten, wo die Holländer arbeiteten, als ſie den Rauch aufſteigen ſahen: daß aber die Eigner der Fabricke ſich ihnen widerſetzten, welche unwillig darüber waren, die Urſache des Rauchs, welches das Kochſalz war, deſſen ſie ſich zum glaſiren bedienten, verrathen zu ſehen.

Die gelbe oder Königin Waare, wird aus den nehmlichen Materialien gemacht, nur daß das Verhältniß der Miſchung ſowohl, als die Glaſur verſchieden ſind. Die Flintwaare, wird gemeiniglich aus vier Maaß flüßigen Feuerſtein und achtzehn Maaß flüßigen Thon bereitet; zu der gelben Waare kommt eine größere Quantität Thon; in einigen Manufakturen miſchet man zwanzig, in andern vier und zwanzig Maaß Thon mit vier Maaß Feuerſtein.

Dieſes Verhältniß nach dem Gewicht der Materialien verglichen, würde wahrſcheinlicher Weiſe ungefähr drey- hundert Pfund Thon auf ein hundert Pfund Feuerſtein geben, und für die gelbe Waare noch etwas Thon mehr. Das Verhältniß für beyde Sorten Waare hängt inzwi- ſchen ſehr von der Beſchaffenheit des Thons ab, welche ſelbſt in einem Schacht ſehr veränderlich iſt. Dieſes macht, daß man die Quantität des zu gebrauchenden Feuer- ſteins nicht genau beſtimmen kann, bis man über den Thon, welcher gebrannt werden ſoll ſelbſt, einige Ver- ſuche angeſtellt hat. Hat man mit dem Thon zuviel Feuerſtein gemiſcht, ſo bekommt die Waare leicht Riſſe, wenn ſie nach dem Brennen an die Luft gebracht wird, und iſt zu wenig dabey, ſo nimmt die Waare, von den Salzdämpfen nicht die gehörige Glaſur an. Dieſe Gla- ſur aber, ſelbſt wenn ſie vollkommen gut gerathen iſt, iſt bey weiten nicht ſo ſchön, als die Glaſur der gelben Waa- re. Man macht aber die gelbe Glaſur indem man 112 Pfund Bleyweiß, 24 Pfund geſtoßenen Flint und ſechs Pfund Flintglaß mit Waſſer zu einem dicken Teig knetet. Einige Manufakturen, laſſen das Glaß weg, und miſchen bloß 80 Pfund Bleyweiß mit 20 Pfund geſtoßenen Flint, und ohne Zweifel befolgen andre, wieder andre Regeln, von welchen allen Nachricht einzuziehen höchſt ſchwer fällt. Bevor man die Waare glaſirt, bäckt man ſie im Feuer, wodurch ſie die Eigenſchaft bekommt, die Feuchtigkeit hef- tig an ſich zu ziehen, (man kann dieſe Kraft etwas wahr- nehmen, wenn man eine neue Tobackspfeife an die Lippen bringt, obſchon die Pfeife etwas Glaſur dadurch bekom- men hat, daß man ſie nach dem Backen mit Wax beſtri- chen hat) ſie wird ſodann in die flüßige Glaſur getaucht, und ſchnell wieder herausgezogen. Die Glaſur dringt in ihre Zwiſchenräume ein, und die Waare wird trocken; ſie wird ſodann dem Feuer zum zweytenmahle ausgeſetzt, wodurch die Glaſur, welche ſie eingeſogen hat, ſchmelzt

und die Oberfläche mit einer dünnen glänzenden Haut überzieht. Die Farbe dieſer Haut iſt mehr oder weniger gelb, je nachdem man eine größere oder geringere Quantität Bley dazu genommen hat. Das Bleyweiß, iſt das Hauptwerkzeug, ſowohl die Glaſur als die gelbe Farbe hervorzubringen, denn Bley hat von allen bisher bekannten Subſtanzen die gröſte Kraft, die Glaßwerdung der Körper mit denen es vermiſcht iſt zu befördern oder hervor zu bringen. Der Flint dient dazu, dem Bley eine Konſiſtenz zu geben, und es zu verhindern, daß es nicht zu flüßig werde, und an den Seiten der Waare herunterlaufe. Die gelbe Farbe, welche das Bley bey der Verglaſung verurſacht, kann durch Zuſätze andrer mineraliſcher Subſtanzen gänzlich verändert werden; ſo um ein Beyſpiel zu geben, wird die ſchöne ſchwarze Glaſur, welche man einer Sorte von Waaren zu Nottigham giebt, aus 21 Theilen Bleyweiß, 5 Theilen geſtoßenen Flint, und drey Theilen einer erdigen Maſſe, welche man **Magneſie** nennt, zuſammengeſetzt. [a]

Das Pulver, in welches ſich gebrannte Feuerſteine verwandeln, iſt weißer als gemeiner Sand und von feinern Korn, und daher giebt es, wenn es mit Thon vermiſcht wird eine Art von irdener Waare, welche die weit übertrift, zu der man weißen Sand genommen hat. Eine ſchlechtere Sorte dieſe Waare, wird zu Briſtol bereitet, ſie beſtehet aus Tobackspfeifenthon und Sand, und wird wie die Staffordſhire Flintwaare, mit Kochſalz glaſirt, ſtehet ihr aber weit nach. So wie unſer Steinguth, dem hier erwähnten, vorzuziehn iſt, weil es aus Materialien gemacht wird, welche ob ſie gleich aus den nehmlichen Theilen beſtehen, doch feiner ſind; ſo ſtehet ſie doch an

a) Man ſehe hierüber, ſo wie über die ganze Bereitung des Steinguths und die Unterſchiede der Waaren, Herrn Ferbers Oryktographie. IX. p. 91. A. d. U.

Weiße und Durchſichtigkeit allen Sorten von Porzellanen nach; weil gepulverter Flint und Tobackspfeifenthon keins von ihnen ſo weiß iſt, als der Thon oder der Flint, aus welchen dieſe Porzellanarten bereitet werden. Dieſen Begriffen zufolge, beſteht der ganze Unterſchied unter Steinguth und Porzellan in der Feinheit und dem Verhältniß der Ingredienzien; und rechnet man dieſe Urſachen zu den verſchiedenen Graden von Hitze, welche man bey den Backen verſchiedner Arten von Porzellan anwendet, ſo wird man ſich alle die Abänderungen in Korn, Farbe, Härte und Durchſichtigkeit der chineſiſchen Porzellanarten leicht erklären können.

Man berichtet uns, daß die Beſtandtheile des orientaliſchen Porzellans ſind: 1) „eine **verglaſende** ſteinige Subſtanz, welche zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben wird, **Petunſe**. 2) ein **unverglaßbarer** fetter Thon, welcher ebenfalls zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben wird. **Kaolin**. Dieſe werden mit einander wohl gemiſcht, das letztere in der geringſten möglichen Quantität, worauf man ſie formt und brennt. 3) Ein **Firniß**, welcher aus den feinſten Theilgen einer ſeifigen Erde beſteht, welche man zu der Konſiſtenz eines Schleims mit Waſſer vermiſcht, worein die trocknen Stücke getaucht werden, bevor man ſie brennt. [a]“ Die chineſiſche Petuntſe iſt von unſerm Hornſtein darin unterſchieden, daß ſie in einem heftigen Feuer fließt, da die Feuerſteine, ſie müßten denn mit einer fremdartigen Materie vermiſcht ſeyn, in dem Feuer, welches zum Porzellanbrennen hinlänglich iſt, nicht fließen; und dieſe Eigenſchaft der Petuntſe giebt wahrſcheinlicher Weiſe der chineſiſchen Waare jenen Grad von Durchſichtigkeit, welchen wir an unſrer Waare nicht gewahr werden können; da ſie vermuthlich, wenn ſie den

a) Cambpells Surv. of Brit. Vol. II. p. 18.

unverglaßbaren Thon zugeſetzt wird, ihn auf einen gewiſſen Grad verglaßbar macht.

Der Granit, welchen man zu Cornwallis findet, ſoll der chineſiſchen Petuntſe gleich kommen; und der Speckſtein, (Soaprock) welchen man überflüßig zu Landsend findet, wird für eine Art von Kaolin gehalten, und wird von den Porzellanbereitern häufig geſucht. In der Mineralogie wird der Granit unter die ſchmelzbaren Steine gerechnet; wenigſtens dem gröſten Theile nach, [a] und es giebt mehr Steine von der nehmlichen Beſchaffenheit. In den Bleywerken zu Derbyſhire, trift man häufig zwo Arten von Spath, welche in der Figur ſehr von einer andern verſchieden ſind, wo man die Figur unterſcheiden kann; ſo wie an Gewichte und an der Veränderung, welche ſie in dem Feuer erfahren. Die Figur eine dieſer Spatharten iſt **rautenförmig**, des andern **würflich**, ein Kubickfuß des **rautenförmigen** Spaths wiegt 2700 Unzen, ein Kubickfuß des **würflichen** Spaths 3210 Unzen: brennt man den rautenförmigen Spath in einem heftigen Feuer, ſo verliert er achtzehn Theile von vierzigen ſeines Gewichts, und wird in lebendigen Kalk verwandelt, der würfliche Spath aber verliert in dem nehmlichen Grad von Feuer einen Theil von vierzigen ſeines Gewichts und wird nicht in Kalk verwandelt; der **würfeliche** Spath läßt ſich in einen Feuersgrade ſchmelzen, in welchem der **rautenförmige** Spath unſchmelzbar iſt, und daher könnte vielleicht der würfliche Spath mit Nutzen in den Porzellanfabriken angewendet werden. Einige Gruben, wie die bey **Critch** in Derbyſhire liefern keine andre Art Spath als den würflichen, da inzwiſchen andre

a) — Expoſè au feu, il s' y vitrifie, a l'exception du *mica*, et du cement qui ſouffrent la meme violence du feu ſans en être altèrè Miner. par M. Val de Bomaré. Vol. I. p. 275.

bloß den rautenförmigen liefern, und wieder andre, beyde. Ich habe einen engen Riß in einem Kalkgebirge geſehen, welcher auf der einen Seite mit würflichen Spath und auf der andern mit rautenförmigen begleitet war.

Da ich hier des Spaths Erwähnung thue, ſo muß ich nicht vergeſſen zu erinnern, daß Blue John, *) welchen man ſeit einigen Jahren zu Vaſen und andern Zierathen verarbeitet hat, mit dem würflichen Spath von einer Beſchaffenheit iſt, was ſeine Schmelzbarkeit im Feuer betrift; er verliert in einem mäßigen Feuer ſeine Farbe und wird weiß. Das Gewicht eines Kubickfußes von dem blaueſten iſt 3180 Unzen, und ein Kubickfuß von dem am wenigſten blauen 3140 Unzen. Dieſe Subſtanz ward zuerſt vor vierzehn Jahren, entdeckt (oder vielmehr zuerſt in Gebrauch gezogen) und zwar in einer der älteſten Bleygruben von Derbyſhire Odin Grube genannt, (vermuthlich weil ſie dem Odin dem großen Gott der nordiſchen Völker geweyht war;) an dem Fuß des großen Berges **Mamtor** bey **Caſtleton**. Spathe von Amethyſtenfarbe, hat man in andern Gruben gefunden; in einer Grube zu Critch, (einige Meilen von Matlock) wird viel von den ſogenannten Chocolatenfarbenſpath gefunden. Ich ſah im vorigen Jahr ein Stück altes Eichenholz, welches lange Zeit in dem Waſſer dieſer Grube gelegen hatte, und ſtark purpurroth gefärbt war. Die größte Quantität von **Blue John** wird immer noch zu Caſtleton gefördert; und man verkauft die größten Stücke für neun Pfund die Tonne, die mittlern für ſechs Pfund, die kleinern für funfzehn Schilling. — Doch um zum Porzellan zurück zu kehren:

Verſchiedene europäiſche Nationen, vornehmlich aber die Deutſchen, Engländer, Franzoſen und Italiäner, ha-

*) Vermuthlich Derbyſhirer blauer Fluß. A. d. U.

ben ſich ſeit dem Anfang des jeʒigen Jahrhunderts mit großen Fleiß und Eifer auf die Verfertigung des Porzellans gelegt, und es alle in dieſer Kunſt zu einer großen Geſchicklichkeit gebracht; obgleich keines der europäiſchen Porzellane, das Dreßdner vielleicht ausgenommen, an Härte und Schönheit dem gleich kommt, welches aus China und Japan zu uns gebracht wird. a) Das Dreßdner und die deutſchen Porzellans überhaupt, ſind ſo wenig verglaßbar, wie die aſiatiſchen, da hingegen die in andern Theilen Europens bereiteten, durch ein längeres Anhalten des Feuers, bey welchen ſie gebrannt wurden, leicht verglaſet werden können. Die Verwandlung in Glaß iſt eines der vornehmſten Kennzeichen, nach welchem die Kenner, die Güte eines Porzellans beſtimmen; ſie ſchätzen das ſtrengflüßige für das beſte. Da man das Porzellan ſelber in einem größern Feuersgrad bringt, als der Grad des ſiedenden Waſſers iſt, ſo ſcheint dies ſonderbar zu ſeyn, es nach einem Grad von Hiʒe zu ſchätzen, welcher verſchiedne andre Körper in Glaß verkehrt, inzwiſchen iſt wahrſcheinlicher Weiſe die Sorte Porzellan die beſte, welche die härteſte iſt, und folglich den plötzlichen Uebergang von der Kälte zur Wärme am leichteſten ertragen kann, und alſo auch beym Brennen das heftigſte Feuer ausgeſtanden hat. Iſt dieſes wahr, ſo hat man guten Grund das chineſiſche für das beſte zu halten, welches am unſchmelzbarſten iſt und folglich in einem ſtrengern Feuer gebrannt worden iſt, als die leichtflüßigern Arten ertragen können.

a) Jedermann weiß wohl, daß das ſächſiſche Porzellan nicht zu Dreßden, ſondern zu Meiſſen drey Meilen von Dreßden verfertiget wird. Wegen ſeiner beſondern Weiße, in welcher es zeither noch von keinem andern übertroffen worden, welche mit ihm um die erſte Stelle des feinſten Töpferzeugs gewetteifert, und ſeiner größern Feuerbeſtändigkeit ziehet man es dem chineſiſchen noch vor. A. d. U.

Man hat einigen Grund zu glauben, daß die Härte und die Schwere eines Porzellans mit einander in Verhältniß ſtehen, denn je näher ſeine Theile zuſammen treten, deſto mehr Widerſtand werden ſie einer jeden äußern Kraft leiſten, welche ſie zu trennen ſucht. Ich habe das Gewicht verſchiedner Sorten unſers engliſchen Porzellans verglichen, aber ich werde nichts davon anführen, um nicht dieſem oder jenem Theil insbeſondre zu nahe zu treten; da vornehmlich die Summe der Arbeitskoſten, welcher die von Aſien und wirklich auch in allen Theilen Europens weit überſteigt, mit dem Preiß der Waare in Aſien verglichen, jeden von der Errichtung einer Porzellanfabrike abhalten muß, ſo lange die Einführung des aſiatiſchen erlaubt wird. Die beſte Art, die europäiſchen Manufakturen aufzumuntern, würde die ſeyn, auf das Porzellan, welches von Aſien gebracht wird, einen ſchweren Zoll zu legen. Es iſt, wie ich glaube, überall bekannt, daß die gelbe Waare, weit ſchwerer iſt als die Flintwaare, das verhältnißmäßige Gewicht eines Kubickfußes dieſer und der oſtindiſchen Porzellane iſt:

Oſtindiſches chineſiſches Porzellan			2346	Unzen.
Flintwaare	—	—	2188	
Gelbe Waare	—	—	1988	

Nehme ich nun an, daß eine Schüſſel von gelben oder Königin Steinguth (denn es giebt ſehr verſchiedne Sorten [a]) 12 Unzen wiegt; ſo wird eine Schüſſel Flintwaare von der nehmlichen Größe und Dicke $13\frac{1}{7}$ Unzen wiegen; und eine gleiche Schüſſel chineſiſches $14\frac{1}{8}$ Unzen; und daher dürfen wir uns über die große Zerbrechlichkeit der gemeinen gelben Waare, verglichen mit chineſiſchen oder Flintwaaren nicht wundern. Das ſchlechte Briſtol

a) Man kann ſich hierüber wie ſchon geſagt, am beſten aus Herrn Ferbers Oryktographie belehren. A. d. U.

Steinguth wiegt faſt eben ſo ſchwer wie das chineſiſche Porzellan, ein Kubickfuß hält 2340 Unzen.

Der richtige Begriff des Worts Mergel iſt noch nicht beſtimmt; man bedient ſich ſeiner gewöhniglich eine erdige oder ſteinige Subſtanz zu bezeichnen, welche aus Thon und kalkerdigen Theilen beſtehet, und an der Luft in ein Pulver zerfällt. Es giebt verſchiedne veſte Steinlager, wie z. B. die Derbyſhirer Schiefer und Mandelſteine, welche ſich an der Luft in ein Pulver zerſetzen, und doch werden ſie nicht mit unter die Mergel gerechnet, weil ſie keine Kalkerde enthalten; ſo giebt es auch Kalkſteine, welche etwas Thon, und Thönerden, welche etwas Kalkerde enthalten, die aber, weil ſie nicht an der Luft in ein Pulver zerfallen, nicht unter die Mergel gerechnet werden; daher möchten wohl die beyden Eigenſchaften, daß er an der Luft zu einem Pulver zerfällt, und Kalkerde enthält, als die beyden beſtimmten Kennzeichen des Mergels angeſehen werden; und vielleicht ſind ſie die Kennzeichen, auf welche man ſich am meiſten verlaſſen kann, da man durch Farbe und Zuſammenhang den Mergel nicht allein von andern Körpern unterſcheiden kann.

Da der Nutzen, welchen der Mergel im Düngen gewiſſer Boden leiſtet, von der Kalkerde herkömmt, welche er enthält, und bey andern von dem Thon, der in ihm iſt, ſo wird es einigen Leſern nicht gleichgültig ſeyn, eine ſichere Methode zu erfahren, nach welcher man die in einen Stück Mergel enthaltene Quantität von Thon und Kalkerde beſtimmen kann.

Man nehme eine Unze zu Pulver geſtoßenen und wohl getrockneten Mergels; und gieße verdünnte Seeſalzſäure darauf; es wird ein Aufbrauſen entſtehen, welches von der Wirkung der Seeſalzſäure auf die Kalkerde hervorgebracht wird, denn dieſe Säure wirkt nicht auf reinen Thon,

auch nicht auf Sand und Thon, wie man ſehen wird, wenn man etwas davon auf Pfeifenthon gießet; wenn man ſo viel Kochſalzſäure auf den Mergel gegoſſen hat, daß das Aufbrauſen aufhört, ſo kann man ſchließen, daß ſich alle in dem Mergel befindliche Erde in der Säure aufgelöſet habe; nun filtrire man alles, die in der Säure aufgelöſete Erde, wird mit durch das Seihepapier gehen, indeß der Thon auf dem Papiere zurückbleiben wird, man waſche den Thon und das Durchſeihepapier ab, indem man ſie mit heißem Waſſer ſo lange übergießet, bis kein Salzgeſchmack mehr wahrgenommen wird; trocknet man hernach den Thon, wie man die Unze Mergel getrocknet hatte, ſo wird aus dem Verluſt, welchen er erlitten, die Quantität der Kalkerde erhalten, welche in den Mergel befindlich war. Die Materie, welche auf dem Papier zurückblieb, und die wir Thon nannten, kann nun reiner oder mit Sand gemiſchter Thon ſeyn, iſt das letzte, ſo kann man es erſehen, wenn man die Maſſe wäſcht, und den Bodenſatz ſammlet.

Dieſe Methode, zu unterſuchen wie viel Kalkerde in einer Art von Mergel enthalten iſt, kann auch mit guten Erfolg bey den Mergel oder Thon gebraucht werden, aus welchem man Ziegel machen will. Denn iſt die Quantität der Kalkerde groß, ſo wird aus dem Mergel eher lebendiger Kalk als Ziegel entſtehen, oder der Ziegel wird ſich wenigſtens, wegen der in ihm befindlichen Kalkerde leicht an der Luft zerſetzen. Der Mergel aus einer Grube iſt oft ſehr verſchieden, da einige Quantitäten deſſelben ſo viel Kalk enthalten, daß ſie mit Nutzen zu lebendigen Kalk würden gebrannt werden können, indeß andre ſehr gut zum Ziegeln dienen, ich will das, was ich über die Zerlegung des Mergels geſagt habe, durch ein Beyſpiel erläutern.

Wir finden auf dem Wege nach Ely, nicht weit von dem Magdalencollegium eine Schicht bleyfarbigen Thons,

welcher zu einem weißen Ziegel brennt. Ich nahm vier Unzen von dieſem Thon, feucht wie er war aus der Tiefe von zehn bis zwölf Fuß aus der Grube gehohlt; auf einer heißen Feuerſchaufel getrocknet, bis kein Dampf mehr von ihm aufſtieg, wog er drey Unzen. Dieſe drey Unzen oder ſechszig Pennyweihgts wurden in eine Quantität verdünnten Salzgeiſtes gethan, bis kein Aufbrauſen mehr davon aufſtieg, und das Rückbleibſel gewogen; es betrug 46 Pennyweihgts und alſo die in ſechzig Theilen enthaltene Kalkerde vierzehn Theile, oder ungefähr das Viertheil des trocknen Thons. Was auf dem Filtro zurückblieb, ward in Waſſer gewaſchen, ich erhielt einen Bodenſatz von 1 Pennyweihgt an Gewicht, aber es war kein Sand, ſondern glich dem Salz, welches aus Verbindung der Vitriolſäure und der Kalkerde entſteht, und Selenit genannt wird; auch ſammlete ſich etwas graue Erde, meiſt Eiſenerde.

Die Formen deren man ſich bedient aus dieſem Thone Ziegel zu verfertigen, ſind zehn Zoll lang, und fünf Zoll breit, und die gebrannten Ziegel meſſen gemeiniglich neun Zoll in der Länge und vier und einen halben Zoll in der Breite, ſo daß ſich der Thon um einen Zoll in zehnen zuſammenzieht. Aber der Grad des Zuſammenziehens iſt im Thon ſehr veränderlich und hängt nicht allein von der Reinigkeit des Thons ab; denn ich habe mir von Perſonen, welche ſchlechte Erdenwaaren aus bloßen Thon verfertigten, ſagen laſſen, daß ein und derſelbe Thon, friſch aus der Grube genommen und gebrannt, ſich weniger zuſammenzieht, als wenn er eine Zeitlang an der Luft gelegen hat; denn die Kälte, ſondert ſeine Theile weit mehr von einander ab, als die Kunſt zu thun im Stande iſt; die Chineſer ſollen ihren Thon zwanzig bis dreyßig Jahr an der Luft liegen laſſen, ehe ſie ihn zum Porzellan nehmen, und die Güte gemeiner Dach- und Mauerziegel

hängt ſehr davon ab, daß man den Thon ein oder zwey Jahr an der Luft liegen läßt, ehe man ihn braucht.

Obgleich der Thon, von welchem hier die Rede iſt, nicht ſo viel Kalkerde enthält, daß er als Dünger für ſtrengen leimigen Boden gebraucht werden könnte, ſo ſcheint es doch, als ſollte er bey Boden, welche leicht und ſandig ſind, große Dienſte thun; um ſo vielmehr, da ſein wirklicher Antheil von Thon, vermöge ſeiner Neigung zum Waſſer, ſehr viel dazu beytragen würde, den Boden feucht zu erhalten. Die Quantität der Feuchtigkeit, welche die Blätter der Pflanzen aus der Luft einſaugen, hat, ſo gut wie die, welche die Wurzeln an ſich ziehn, einen groſſen Einfluß auf die Feuchtigkeit eines Bodens, denn iſt der Grund trocken, ſo wird, verhältnißmäßig zu reden, die auf ihm liegende Luft auch trocken ſeyn, und die Pflanze, welche in dieſer trocknen Luft wächſt, wird einen Theil der Feuchtigkeit, entbehren, welche zu ihrem Wohlbefinden nöthig iſt, denn es mag nun die **Feuchtigkeit** die **Nahrung** der Pflanzen ſelbſt, oder das **Vehiculum** derſelben ſeyn, ſo iſt ſie doch zum Wachsthum derſelben unentbehrlich. a)

Wir gehen vom Mergel zum Alabaſter über, welcher ſelten in Lagern, außer in Verbindung mit dem Mergel gefunden wird. Man pflegt, in der Naturkunde, wie im gemeinen Leben, immer den Begriff von Alabaſter etwas zu verwirren, nicht bloß in Rückſicht auf Farbe nnd Durchſichtigkeit, ſondern auch auf Beſtandtheile. Dieſe Verwirrung kann füglich vermieden werden, wenn man zwiſchen zween Sorten von Alabaſter, welche völlig von einander verſchieden ſind, dem **kalkartigen** und dem **gypſigen** unterſcheidet, zu welcher Klaſſe nun eine jede Art gehört,

a) Vegetabilia omnia a liquoribus omnino creſcunt. — Newton.

kann durch Verſuche ſehr genugthuend gezeiget werden. Man benetze eine Feder mit Kochſalzſäure, und berühre mit dieſer Feder ein Stück Albaſter, iſt er **kalkartig** ſo wird er aufbrauſen, iſt er **gypſig**, ſo braußt er nicht auf, und iſt von der Art des Pariſer Gyps (Plaſter of Paris), ſehr von jeder Art von Marmor unterſchieden. Dieſe Subſtanz wird in dem nördlichen England **allplaſter** genannt, und öfters auch, von den Franzoſen vornehmlich, mit dem lateiniſchen Worte gypſum bezeichnet. Die Alten bedienten ſich des Gypſes mit uns ziemlich zu einen Endzweck; ſie gebrauchten ihn in der Baukunſt, erhabne Arbeit, Medaillons, Corniſchen u. ſ. w. zu bereiten, und ſelbſt den Nahmen des Mannes, welcher zuerſt erfand Gypsabdrücke von Köpfen zu machen, hat uns Plinius erhalten. [a])

Es giebt einige Arten Alabaſter, welche von der feinſten Art Gyps- und Kalkſtein ſo weit abweichen, daß ich nicht weiß, wie man ſie ſchicklich mit ihnen von einerley Art halten kann. Cotes hat das Gewicht eines Kubickfußes Alabaſter auf 1875 Unzen beſtimmt, [b]) und zwey andre Schriftſteller [c]) geben dafür 1872 Unzen an. Ich habe verſchiedne Arten des feinſten Derbyſhirer Gypsſteins unterſucht, und gefunden, daß ein Kubickfuß 2286 Unzen wog: ein Kubickfuß des Derbyſhirer Watricle, welches ein feiner Kalkſtein iſt, der dem Albaſter an Durchſichtigkeit und Farbe, ſehr gleich kommt, wog 2720 Unzen.

a) Vſus *gypſi* in albariis, ſigillis aedificiorum et coronis gratiſſimus. Plin. Hiſt. Nat. L. XXXVI. l. 59. — Hominis autem imaginem *gypſo* ex *facie ipſa* primus omnium expreſſit Lyſiſtratus. Ad. L. XXXV. l. 54. wo man bemerken muß, daß der Abdruck verbeſſert ward, wenn man Wax in die Gypsforme goß.

b) Cotes, Hydroſt.

c) Nach Muſchenbroeck — Wallerius.

Zwey Subſtanzen, die auf verſchiednen Wegen oder in verſchiednen Verhältniſſen mit einander verbunden werden, können leicht eine Reihe von Körpern erzeugen, welche ſowohl dem äußerlichen Anſehn als der innern Beſchaffenheit nach ſehr von einander abweichen. Wir finden den Beweiß hiervon in den Verbindungen der Vitriolſäure und der Kalkerde, denn dieſe beyden Körper bilden eine Menge von Subſtanzen, welche dem Anſehn nach ſehr von einander abweichen, ich will einige der merkwürdigſten anführen: 1) Eine veſte Subſtanz, nicht ſo hart noch ſchwer wie der Marmor, welche zwar aus feinern Theilen beſteht, aber keine ſo feine Politur annimmt, und einen großen Grad von Durchſichtigkeit beſitzt — **gypſiger Alabaſter.** 2) Eine Subſtanz, welche aus größern Theilgen beſteht, als die vorhergehende, und ein etwas körniges ſchuppiges Gewebe hat. — **Gypsſtein.** 3) Eine Subſtanz, deren Theile anſtatt flach oder körnig zu ſeyn, in langen Fäden, gleich Nadeln oder feinen Garnfäden neben einander liegen, Strahlgyps. 4) Eine durchſichtige Subſtanz, welche aus durchſcheinenden rautenförmigen Blättern beſteht, und häufig zu Shetover-Hill bey Oxford gefunden wird. — Rautenförmiger Salenit. 5) Einige ſehen den Lapis ſpecularis (Frauenglaß) als einen Körper an, welcher gleich den vorigen aus Vitriolſäure und Kalkerde entſtanden ſeyn ſoll, indeß ihn andre für eine Art von Kalk halten, welche von dem Gypsſtein darin unterſchieden iſt, daß er nach der Verkalkung wenn er mit Waſſer befeuchtet wird, nicht ſchwillt und ſich in eine harte ſteinige Maſſe zuſammenzieht. Dieſer Lapis ſpecularis kam in Rom zu Zeitens Seneca's in Gebrauch, [a]) er ward daſelbſt nicht allein gebraucht, Zimmer

a) Quaedam noſtra demum prodiiſſe memoria ſcimus, vt *ſpeculariorum* vſum, perlucente teſta claram tranſmittentium lucem. Sen. Ep. 90.

zu erhellen, ſondern auch Fruchtbäume vor dem rauhen Wetter zu ſchützen; [a] und ſeinem Gebrauch wird es zugeſchrieben, daß der Kayſer Tiberius im Stande war zu jeder Jahreszeit Gurken auf dem Tiſch zu haben. [b] Ich glaube, daß er noch in einigen Gegenden ſtatt des Glaſes gebraucht wird, und wir wiſſen, daß er zu dieſem Gebrauch zu den Zeiten Agricola's angewendet ward, denn er thut zweyer Kirchen Erwähnung, in welche damit Fenſter angebracht waren. [c]

War der Lapis ſpecularis eine Art von Gypsſtein, ſo mußte er eine Unbequemlichkeit haben, er mußte nehmlich im Wetter nicht lange ausdauren; denn gypſiger Alabaſter, Gypsſtein, Selenit und alle andre Verbindungen der Vitriolſäure mit der **Kalkerde** ſind entweder ganz oder größtentheils im Waſſer auflößlich. Es erfordern zwar dieſe Subſtanzen eine größere Menge Waſſer zu ihrer Auflöſung als andre Salzſubſtanzen, ſie ſind aber deſſen ungeachtet im Waſſer auflößbar.

Ich nahm einige ſehr weiße Gypsſteine und rieb ſie zu einem feinen Pulver; ich that ein Pennyweight dieſes Pulvers in ein Gefäß worin 10 Nößel Waſſer waren, das Pulver löſete ſich völlig darin auf; und hieraus ſehen wir, daß dieſe Art von Gyps, völlig im Waſſer auflößbar iſt, das Waſſer war Pumpwaſſer von 48 Grad Wärme.

a) Placida ne Cilicum timeant Pomaria brumam,
Mordeat et tenerum fortior aura nemus;
Hibernis obiecta notis *ſpecularia* puros
Admittunt ſoles, et ſine faece diem.
Mar. L. VIII. epigr. 14. c. 68.

b) Nihilo minus *ſpecularibus* integi debebunt vt etiam, frigoribus ſerenis diebus tuto producantur ad ſolem. Hac ratione fere toto anno Tiberio Caeſari *cucumis* praebebatur. Colum. L. XI. c. 3.

c) Agric. de Nat. Foſ. L. V. p. 257.

Mir ſchien es als wenn dieſe Quantität Waſſer mit vier Pennyweihgt oder ſechs und neunzig Gran dieſes Pulvers vollkommen geſättiget wär, und daher glaube ich, daß Quellwaſſer, welches gewöhnlich 48 Grad Wärme hat, auf ein vierzehnhundert Theil ſeines Gewichts Gypsſtein aufzulöſen vermöchte. In den Gegenden von Paris giebt es große Lager von Gypsſteinen, und man giebt die Härte des daſigen Quellwaſſers größtentheils dem Gyps Schuld, welchen es aufgelöſet hat.

Agricola hielt den Lapis ſpecularis für eine Art Gyps, und indem er davon ſpricht, macht er die Bemerkung, daß ob er gleich die Kälte des Winters und die Hitze des Sommers ohne Nachtheil aushielt, doch die größten Maſſen ſelbſt, von dem Regen zerſtöret würden. [a]) Ich band ein Stück Gypsſtein, welches zwey Unzen wog an das Ende einer Waage, und hieng es in der Mitte eines Beckens mit Waſſer auf, das Waſſer ward binnen acht und vierzig Stunden zwey oder dreymahl verändert; nach Verlauf dieſer Zeit, hatte der Gyps den vierzigſten Theil ſeines Gewichts verlohren.

Es giebt viele Gegenden in England, wo man den Gypsſtein, in großen Quantitäten findet; die vornehmſte habe ich zu Chelaſton einem kleinen Dörfgen ungefähr vier Meilen ſüdwärts vom Derby gelegen, und zu Brown-Hill bey Newark gefunden. Man fördet jährlich zu Chelaſton 800 Tonnen Gypsſtein, welcher auf dem Platz zu 5 Schilling die Tonne verkauft wird. Man bedient ſich ſeiner in Derbyſhire Leiceſterſhire und Nottinghamſhire vorzüglich zu Eſtrich; der welcher ins bläuliche fällt, wird in dieſen Gebrauch vorgezogen, die weißeſten Stücke verkauft

a) Res *gypſo* cognata *lapis ſpecularis* — fert caloris ſolis et hyemis frigora, ſed imbrium adeo impatiens eſt, vt ſi vel magnae eius moles ipſis fuerint expoſitae corrumpantur. Agric. de Nat. Foſſ. L. V. id. Baſ. 1546.

man an die Töpfer, an die Polirer, [a] welche ihn Alabaſter nennen (ob ſie gleich ihren beſten Alabaſter aus Staffordſhire bekommen) und an Stuccaturarbeiter. Ehe der Gyps, zum Eſtrich oder zum Abformen gebraucht wird, muß er verkalkt werden, er verliert bey dieſer Operation vier bis ſechshundert Pfund auf die Tonne; doch hängt dieſes, bey einem und demſelben Stein ſehr von dem Grade der Hitze ab, welchen man beym Brennen anwendet. Ich verkalkte in einem Schmelztiegel ein Stück Derbyſhire Watricle, ein Stück feinkörnigen Gypsſtein, und ein Stück ſtrahligen von Chelaſton. Der Watricle verlor auf die Tonne 8 C. 3 q. 17 lb. Der Gypsſtein, 12 C. 0 q. 3 lb. und der ſtrahlige 10 C. 0 q. 2 lb. Wenn der Stein gebrannt wird, ſo ſchmelzen jezuweilen die Theile, welche die meiſte Hitze erfahren und ſehr oft nehmen ſie einen gelblichen Anſtrich an und geben ſchweflische Dämpfe von ſich, in beyden Fällen werden ſie als unnütz weggeworfen. Der Boden, welcher von Gyps gemacht wird, welcher in dem Feuer einen Schwefeldampf von ſich gab, blättert ſich leicht, und dies kommt daher, daß er im Brennen einen Theil der Vitriolſäure verlohren hat, welche in ſeiner Miſchung ſtack und daher zu einer Art Kalk geworden iſt. Man brennt den Stein gemeiniglich des Nachts, um zu ſehen wenn er roth glühet, weil man dieſes für das beſte Kennzeichen des genugſamen Brennens hält. Nach dem Brennen wird er mit Dreſchflegeln, oder auf einer Mühle in Pulver verwandelt, und wenn er die gehörige Feinheit hat, ſo wird er mit Waſſer vermiſcht und ſodann über den Boden gegoſſen, wo er ſogleich hart wird. Dreyßig hundert Pfund des rohen Steins, reichen wenn ſie gebraucht ſind zu, einen Boden

a) (Poliſhers of Spar) ich habe nicht finden können, welche Leute der Verfaſſer mit dieſem Ausdruck eigentlich bezeichnet. A. d. U.

von 20 Quadrat Yards $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch zu bedecken. Ein Derbyſhirer Mäurer nimmt für das Zurichten des Steins und Gießens des Bodens, 9 Pfennig für die Elle, daher wird ein Eſtrich von zwanzig Yards im Quadrat ungefähr auf 1 Pfund 2 Sch. 6 Pfen. zu ſtehen kommen. — Die Nebenausgabe, zum Beyſpiel, die Fracht des Steins von dem Ort wo er gegraben ward, bis zu dem Ort, wo man ihn braucht, iſt veränderlich. Allein er wird an vielen Orten ſo häufig gefunden und die Schiffarth iſt durch die meiſten Theile des Königreichs ſo bequem, daß man ſich ſeiner überall gewiß ohne große Koſten bedienen kann, ein Umſtand, welchen man bey Errichtung von Findel- Kerker- Zucht- und Arbeitshäuſern zu merken hat.

Zu Chelaſton hat man in dem Steinbruch den Gypsſtein in viereckige Bloke von einem Yard in der Breite und Dicke, und zwey Yards lang geſägt; und noch größere Bloks hat man zu **Redhill** in der Grafſchaft Nottigham vier Meilen von Chelaſton geſägt. Der Stein von Redhill iſt zum Boden nicht ſo gut, wie der von Chelaſton, doch aber ein ſehr ſchöner Stein. Daher hat Lord Scarſdale die vortreflichen Säulen bekommen, mit welchen ſein Haus zu Kedleſton verzieret iſt. Dieſe Säulen beſtehen aus verſchiedenen Blocks, von zwey zu drey ſechs oder acht Fuß Höhe, welche ſo künſtlich zuſammengefügt ſind, daß man ſie für ein Stück hält. Man bringt die Bloke dergeſtalt aus dem Steinbruch, daß man ſie auf jeder Seite zur gehörigen Länge ſägt, und zu der Tiefe, die für die Säule erfordert wird, ihre untere Fläche ſitzt indeß immer noch veſt, und man bricht ſie endlich durch Hebel ab. Nachher werden ſie durch den Meiſel in die cylindiſche Form gebracht und mit verſchiedenen Arten von Steinen endlich aber mit Schmirgel und Zinnaſche polirt. Stoßen die Adern in verſchiednen Bloken, welche man zu einer Säule brauchen will nicht auf einander, ſo werden, um die Fugen deſto unkenntlicher zu machen und

der ganzen Säule mehr das Anſehn zu geben, als wenn ſie aus einem Stücke beſtände, hie und da aus einem beſondern Blok verſchiedne Stücken ausgehauen, und andre von andrer Farbe eingeſezt, und mit einer Miſchung von Colophonium und Wax gefärbt, grün, roth, braun, gelb, der Beſchaffenheit des Stücks zufolge, welches eingeſezt werden ſoll.

Alabaſterſäulen, laſſen ſich zwar leichter arbeiten, als Marmor, und wenn ſie fein polirt ſind, ſo ſehen ſie ſehr gut aus, doch glaube ich, daß ihre Politur durch einen Umſtand leiden kann, welcher dem Marmor oder kalkartigen Alabaſter nichts ſchadet. Der Dunſtkreiß hat immer viele Feuchtigkeit in ſich, und wenn ein Froſt aufgeht, oder das Wetter ſich ſonſt ändert, entladet ſich der Dunſtkreiß von ſo vielem Waſſer, daß marmorne Geſimſe oder andre Subſtanzen, auf welche ſich dieſe Feuchtigkeit legt, ſchwitzen, wie man zu ſagen pflegt. Das Waſſer, welches ſich nun auf dieſe Art auf gypſige Alabaſterſäulen ſetzet, wird einen Theil der Subſtanz, woraus die Säule beſteht auflöſen, und die Gleichheit ihrer Oberfläche wird dadurch leiden, und da ein Theil des Alabaſters auflößbarer iſt, als ein andrer, ſo wird dadurch mit unter etwas von der Oberfläche der Säule loßgehen, oder wenigſtens ihr Glanz an einem und dem andern Orte leiden; dies mag nun aber zugehen wie es will, ſo kann doch nicht geläugnet werden, daß die Politur von Gypsalabaſter durch feuchtes Wetter ſehr leidet. Die alabaſterne Säule, in den egyptiſchen Tempel zu Holkam, wurde aus den Bruch zu Staffordſhire gehohlt, und der verſtorbne Lord Leiceſter, war ſehr auf Mittel bedacht, ſie in feuchten Wetter trocken zu erhalten, damit die Feuchtigkeit der Witterung ihrer Politur nichts ſchaden möchte.

Man fördet jährlich ungefähr 2000 Tonnen Gypsſtein aus den Newark Gruben, wovon die Tonne auf dem

Platze mit 5 S. 6 Pf. bezahlt wird, und zu Gainſborough mit 8 S. 6 Pf. von wannen er nach London und andern Plätzen geführt wird.

Da ich geſagt habe, daß der Gypsſtein, eine Salzſubſtanz, aus Vitriolſäure und Kalkerde ſey, ſo kann der Leſer verlangen, daß ich ihm ſolches beweiſe. — Man koche Potaſche und Gypsſtein mit einander, und man wird die nehmliche Art von Salz erhalten, welche aus einer Vereinigung der Potaſche mit der Vitriolſäure gerade zu entſteht, und daher ſchließen wir, daß die **Vitriolſäure** eines der Beſtandtheile des Gypsſteins ſey; daß **Kalkerde** das andre ſey, erhellet deutlich daraus, daß die Erde, welche zurückbleibt, nachdem man die Vitriolſäure von dem Gypsſtein abgeſondert hat, mit Säure aufbraußt, und ſich zu lebendigen Kalk brennen läßt.

Da ich ſo viel von dem Gypsalabaſter als einer Salzmaſſe aus **Vitriolſäure** und **Kalkerde** entſtanden, geredet habe, ſo wird es nicht unſchicklich ſeyn, auch einige Worte von dem **Alaun** zu ſagen, welches ein erdiges Salz aus **Vitriolſäure** und **Thonerde** iſt. Die Vitriolſäure, wenn ſie ſich mit Erde vereinigt hat, kann durch Laugenſalz davon abgeſondert werden, und wenn man in eine Auflöſung von Alaun etwas fixes Laugenſalz bringt, ſo wird ſich die Alaunerde niederſchlagen, und man wird allemal ein ſolches Salz wie aus Verbindung der Vitriolſäure und des Laugenſalzes jederzeit entſteht, erhalten; daher ſchließen wir, daß **Vitriolſäure** eines der Beſtandtheile des Alaun ſey; unterſucht man die Erde, welche von dem Laugenſalze niedergeſchlagen worden iſt, ſo findet man, daß ſie weiß, zähe und geſchickt iſt, in dem Feuer zu erhärten; kurz ſie iſt eine der reinſten Thonerden, welche man in der Natur findet, und daher ſchließen wir, daß reine Thonerde, das zweyte Beſtandtheil des Alauns ſey. Man kann die Beſtandtheile des Alauns auch durch

die Zuſammenſetzung beweiſen, denn wenn man etwas Vitriolſäure auf Pfeifenthon gießt, ſo wird zwar die Vitriolſäure nicht darauf zu wirken ſcheinen, wenn man aber ſie mit einander kocht, ſo findet eine Auflöſung des Thons ſtatt, und man erhält durch gelindes Abdampfen einen wahren Alaun.

Als ich eines Tages damit beſchäftiget war, etwas in einem Geſchirr von Staffordſhire gelben Steinguth abzurauchen, ſo verwunderte ich mich, eine weiße Subſtanz durch einen Riß des Gefäßes hervorkochen zu ſehen; ich koſtete ſie und es war Salz; ich ſammlete davon eine ziemliche Quantität, und als ich ſie auflöſete und anſchießen ließ, hatte ich einen wirklichen Alaun. Das Feuer war ſehr ſtark und von Kohlen, das Geſchirr ſtand auf dem Roſt und ich vermuthe, daß der Alaun von der Schwefelſäure der Kohlen und dem Thon entſtand, welche ſich in der Miſchung der gelben Waare befindet. Ich bin von einer Perſon voller Einſicht benachrichtigt worden, daß die Dämpfe, welche in Staffordſhire an einigen Orten aus brennenden Kohlſchächten aufſteigen, Alaun erzeugen, ſobald ſie in Berührung mit Thonerden kommen. Dies ſtimmt ſehr mit der Art den Alaun in Solfatara bey Neapel zu bereiten, überein, wo man kleine Haufen von Thonerde auf die Riſſe legt, aus welchen die Schwefeldämpfe aufſteigen, um eine größre Menge von Alaun zu erhalten. [a)]

In England bereiten wir den Alaun aus einer ſchwarzen Subſtanz, welche man Schiefer nennt. Dieſe Subſtanz iſt ein Thon, welcher zu ſteinigter Konſiſtenz erhärtet und ſo ſehr mit Erdharz geſchwängert iſt, daß er wie ein Kohle brennt. Wir haben geſehen, daß Kohlen, wenn ſie roth glühen, Schwefelſäure ausdampfen; ver-

a) Ferbers mineralogiſche Briefe.

ſchiedne andre Erdharze, dampfen wahrſcheinlicher Weiſe in dieſem Zuſtande die nehmliche Säure aus, und die Säure, welche während dem Brennen des Schiefers aufſteigt, erzeugt mit der Thonerde des Schiefers einen Alaun. Aus ungefähr 120 Tonnen Schiefer erhält man eine Tonne Alaun. Man taucht die Schiefer nachdem man ſie gebrannt hat in Waſſer, wodurch der Alaun, welcher ſich während dem Brennen des Schiefers erzeugt, aufgelöſet wird, der aufgelößte Alaun erleidet verſchiedene Veränderungen, bevor man den künſtlichen Alaun daraus verfertiget. Das größte Alaunwerk, und wie ich glaube das einzige, welches noch in dem Königreiche exiſtirt, iſt zu Whitby. Vor einigen Jahren gab es einige zu Lancaſter; und ſo kann Alaun auch an verſchiednen andern Orten bereitet werden, keiner aber iſt wegen der Zufuhr an Kohlen und Waſſer ſo gut dazu gelegen als Whitby, daher denn auch der Alaun daſelbſt wohlfeiler als an vielen andern Orten geliefert werden kann, und doch koſtet ſelbſt dort die Tonne 9 bis 10 Pfund zu bereiten. [a)]

a) Man unterſcheidet unter dem gemeinen weißen Alaun, (Alumen rochae, Alun de roche oder de glace) welches der unreinſte iſt, dem Römiſchen, welcher funfzehn Meilen von Rom zu Della Tolfa aus einer harten Steinmaſſe gezogen wird, und dem Gravenhorſtiſchen Braunſchweigiſchen Alaun, welcher eine Nachahmung des römiſchen iſt, in den man nach Hrn. Erxlebens Verſuchen (in ſ. chym. phyſ. Schriften, Leipz. 1776.) die rothe Farbe durch Kobald nachgeahmt hat. Der Alaun wird ferner aus einer Menge ihn enthaltender Erden und Steine an vielen Orten der Erde ausgelaugt, und fabrikmäßig aufbereitet, über welche Bereitung man, ſowohl als über die Erdprodukte, welche ihn enthalten vor andern nachleſen muß: Martini Naturgeſchichte und Krünitz Encyclopädie unter dem Artickel Alaun, ꝛc. A. d. U.

Achter Verſuch.

Von Steinkohlen.

Ich nahm 96 Unzen Newcaſtler Kohlen und deſtillirte ſie aus einer irdenen Retorte, bey einem gradweiſen Feuer, bis nichts mehr herüber gieng. Während der Deſtillation mußte ich ſehr oft eine Menge elaſtiſcher Dämpfe herauslaſſen, welche ſonſt das Deſtillirgeräthe würden zerſprengt haben. Ich beobachtete das Gewicht der übergezogenen Flüßigkeit, und das Rückbleibſel in der Retorte nach geendigter Deſtillation genau und es iſt in folgender Tabelle enthalten:

Gewicht der deſtillirten Newcaſtler Steinkohlen.		96 Unz.	
Gewicht der Produkte	Flüßigkeit	12	Unzen.
	Rückbleibſel	56	
	Verluſt an Gewicht	28	
		96	

Neumann hat durch die Deſtillation die beſte Sorte der Hälliſchen Steinkohlen unterſucht. Er nahm dazu 48 Unzen; nehme ich das Gewicht zweymahl oder 96 ſo iſt das Reſultat folgendes: a)

Gewicht der Hälliſchen Steinkohlen		96 Unzen.	
Gewicht der Produkte	Flüßigkeit	12	Unzen.
	Rückbleibſel	$83\frac{1}{4}$	
	Verluſt an Gewicht	$0\frac{1}{4}$	
		96	

D. Venel unterſuchte zu Montpellier 64 Unzen der Steinkohlen von Alais zu **Languedoc**; ſetze ich er habe anſtatt 64, 96 Unzen genommen, ſo iſt das Reſultat in folgenden Zahlen ausgedrückt: b)

a) Neumanns Chemie p. Lewis. p. 245.

b) Inſtruct. ſur l'Uſage de la Houille à Avign. 1775. p. 45.

Gewicht der deſtillirten Steinkohlen von Alais 96 Unzen.

Gewicht der Produkte	Flüßigkeit	$10\frac{1}{2}$	Unzen.
	Rückbleibſel	84	
	Verluſt an Gewicht	$1\frac{1}{2}$	
		96	

Herr Sage von der Akademie zu Paris ſagt, daß er verſchiedne Sorten Steinkohlen deſtillirt habe, welche von verſchiednen Orten waren, und daß er gemeiniglich 2 Unzen Flüßigkeit aus ſechzehn Unzen Kohlen erhielt. Das iſt zwölf Unzen aus ſechs und neunzig, welches mit dem Newcaſtler und Halliſchen Kohlen im Verhältniß ſteht. Er giebt das Gewicht des Rückbleibſels nicht an, ſo daß der Verluſt an Gewicht, während der Deſtillation nicht beſtimmt werden kann.

Dieſe verſchiedene, ſo ſehr mit einander übereinkommende Zerlegungen, beſtätigen einander außerordentlich in Beſtimmung der Feuchtigkeit, welche man aus den Kohlen deſtilliren kann, und machen ſehr wahrſcheinlich, daß wir nicht irren, wenn wir ſagen, daß die Steinkohlen den achten Theil ihres Gewichts Flüßigkeit enthalten.

In Rückſicht der Flüßigkeit muß man bemerken, daß ſie, wenn man ſie aus der Vorlage gießt von dreyerley Art zu ſeyn ſcheint. 1) Der mittlere Theil iſt eine ſaure wäſſerige Flüßigkeit von röthlicher Farbe, ſie ſcheinet mit Oel beladen zu ſeyn, und riecht nach flüchtigen Laugenſalz. 2) Auf der Oberfläche dieſer wäſſerigen Flüßigkeit ſchwimmt eine kleine Quantität Oel, der größern oder geringern Wärme deren man ſich bey der Deſtillation bedient hat zufolge, von mehrerer oder weniger Durchſichtigkeit. 3) Auf dem Grunde findet man ein ſchwarzes zähes Oel, welches dem Theere ſehr gleich kommt. Dieſe zwey Oele betrugen bey Newcaſtle Kohle ungefähr vier Unzen oder

ein Drittheil des Gewichts der ganzen Flüßigkeit. Dieſe zwey verſchiedenen Sorten von Oel waren auch bey Zerlegung der Hälliſchen und Alais Kohlen, ſo wie in Sages Verſuche zu finden, allein in größerm Verhältniß zu der ganzen Flüßigkeit als in der Newcaſtler Kohle, denn ſie betrugen bis zur Hälfte des Gewichts der Flüßigkeit. Dieſer Unterſchied, ließ mich vermuthen, daß ich in der Schäzung des aus der Deſtillation von Newcaſtler Kohlen enthaltenen Oels einen Fehler begangen haben möchte. Wenigſtens iſt es wahrſcheinlich, daß die Verfahrungsart bey der Arbeit auf die Quantität Oel aus einer und derſelben Kohle einen Einfluß haben kann; auch iſt einiger Grund vorhanden zu glauben, daß dieſe Quantität von Oel in verſchiednen Kohlen verſchieden ſey, da wir ſehen, daß ſie auch in der Geſchwindigkeit, Feuer zu fangen und der Kraft es zu unterhalten verſchieden ſind; obgleich dieſe Verſchiedenheit eben ſowohl von der Art, auf welche das Oel mit der übrigen Subſtanz der Kohlen verbunden iſt, als von der Quantität deſſelben abhängen kann.

Die Uebereinkunft der Verſuche in Betracht der Quantität der Flüßigkeit, welche bey der Deſtillation verſchiedner engliſcher, deutſcher und franzöſiſcher Steinkohlen erhalten ward, kann vermuthen laſſen, daß ſie mit großer Genauigkeit angeſtellt werden, allein die Ungleichheit, die ſich bey dem Rückbleibſel findet, ſcheint gerade das Gegentheil anzuzeigen, denn ſie iſt größer, wie ich glaube, als ſie der verſchiedenen Beſchaffenheit der Kohlen nach ſeyn kann. Die deutſchen und franzöſiſchen Zerlegungen beſtätigen ſich, es bleibt alſo dem Leſer bloß übrig, die Wahrheit der meinigen zu bezweifeln. Inzwiſchen wird er mir erlauben, ein Zeugniß für mich anzuführen, welches vielleicht um ſo zuverläßiger iſt, je weniger ich bey der Zerlegung ſelbſt, auf den Umſtand, auf welchen es ſich gründet, achtete.

Dr. Hales erhielt, als er 158 Gran Newcaſtler Kohlen deſtillirte, 51 Gran **Luft**. Aus 96 Unzen würde er nach dem nehmlichen Verhältniſſe 30 Unzen Luft erhalten haben; nun iſt aber der Unterſchied zwiſchen acht und zwanzig Unzen einer oder der andern Art Materie, welche während der Deſtillation von 96 Unzen Kohlen bey mir verlohren gegangen, und dreyßig Unzen Luft, welche ich aus der nehmlichen Quantität Kohlen nach Hales Methode würde erhalten haben, ſo gering, daß man ihn ſehr bequem auf die verſchiedne Verfahrungsart oder einen kleinen Unterſchied in der Natur der Kohlen rechnen kann. Verſchiedene Naturkündiger halten dafür, daß die Steinkohlen, aus dem Pflanzenreiche und vornehmlich aus Wäldern von harzigen Bäumen, welche im Schooß der Erde begraben worden, erzeugt worden ſind; ohne mich in eine Unterſuchung aller der Gründe für und wider dieſe Meynung einzulaſſen, will ich hier dem Leſer eine Nachricht von den Produkten vorlegen, welche man durch die Deſtillation aus verſchiedenen Hölzern erhalten kann.

Die Hölzer, welche ich deſtillirte, waren Kern von Eichenholz, Buxbaum, Mahagony und Weide, ſie waren alle trocken und in kleine Stücken zerſchnitten, ungefähr einen halben Zoll ins Gevierte, ehe ſie in die irdene Retorte gethan wurden. Die folgende Tafel zeigt die Reſultate der Deſtillation auf einen Blick.

	Kern von Eichen.	Buxb.	Mah.	Weid.
Gewicht der zu deſt. Mat.	96 Unz.	96	96	96
Flüßigkeit	37¼	61½	33½	48
Rückbleibſel	30	20½	27½	20½
Verluſt an Gewicht	28¾	8	8	27½
	96	96	96	96

Die Flüßigkeiten, die man von den Hölzern durch die Deſtillation abſondern kann, beſtehen zum Theil aus Oel

größtentheils aber aus Waſſer, mit einer Säure, [a] aus welcher auch flüchtiges Alkali geſchieden werden kann. Die Quantität des Oels iſt der Beſchaffenheit des Holzes nach verſchieden, das härteſte Holz, und die härteſten Theile des härteſten Holzes, geben das meiſte Oel; ſo gaben die gleichen Gewichte von Eichen und Buxbaum mehr Oel als von Mahagony. Der Theil von Oel, welcher ſich zuerſt abſondert, iſt ſo leicht, daß er auf der Oberfläche des Waſſers ſchwimmt, und von einer gelblichen Farbe; auch iſt er in Vergleich des dicken ſchwarzen ſchweren Oeles, welches darauf folgt nur in geringer Menge vorhanden. Man ſieht hieraus, daß die Beſchaffenheit der Materien, welche man aus den Steinkohlen erhält, die nehmliche iſt, wenn man dieſe Körper auf eine und dieſelbe Art behandelt.

Die Materie, welche während der Deſtillation verlohren geht, ſo wohl aus dem Holze als den Steinkohlen, hat man Luft genannt, und gewiß hat ſie auch wenigſtens das unterſcheidendſte Kennzeichen der **Luft**, nehmlich, **fortdauernde** Elaſticität, denn man kann Blaſen wie mit gemeiner Luft, damit anfüllen. Sie ſondert ſich aus Holz und Kohlen nicht eher ab, bis das leichteſte der beyden Sorten Oel zum Vorſchein kommt, alsdann aber fährt ſie mit einer großen Heftigkeit heraus; und wenn man ihr nicht Raum ſchaft, ſo ſprengt ſie die größten Gefäße entzwey.

Als ich während den chemiſchen Verſuchen, welche ich im Jahr 1767 zu Cambridge hielt, Eichenholz deſtillirte bemerkte ich gegen meine Zuhörer, daß die Luft, wel-

a) Die Säure des Holzes ſcheint eine eigne Säure zu ſeyn, iſt immer noch mit einem Antheil brennlichen Oels verunreiniget, von welchem ſie gereinigt werden kann, giebt mit dem Weingeiſt einen vortreflichen Aether. rc. ſ. Crells chemiſches Journ. Th. II. S. 39. A. d. U.

che ſich mit ſolcher Heftigkeit von dem Eicheuholz entbindet, entzündbar ſey, nicht allein wenn ſie zuerſt aus dem Gefäß tritt, ſondern auch wenn man ſie durch Waſſer in ein Glaß geleitet hat. Ich hielt zuerſt dafür, daß dieſe Entzündbarkeit von einigen öligen Theilen herkommen möchte, welche die Luft begleiteten, und welche ſich in der Kälte ſogleich verdichten würden, ob ſie ſich gleich nicht verdichtet hatten, während daß ſie durch das Waſſer gegangen waren; als ich aber den Verſuch wiederhohlte und dabey die Luft in Blaſen auffieng ſo fand ich, daß ſie ihre Entzündbarkeit eine lange Zeit beybehielt und gleich der Luft brannte, welche man durch Auflöſungen in Säuren aus einigen Metallen abſondern kann.

Den neuerlich über dieſen Gegenſtand gemachten Unterſuchungen zufolge, nimmt man jetzt an daß dieſe Luftgattung aus allen Pflanzen, thieriſchen, entzündbaren und metalliſchen Subſtanzen durch die Deſtillation abgeſondert werden kann, und das Verbrennen des Holzes, Kohlen, Papier, Pech, Oel, und andrer brennbarer Körper, wird allein dieſer Luft zugeſchrieben, welche wenn ſie von den Körpern durch die Hitze entbunden und durch Berührung des Feuers entzündet wird, ſo lange brennt, als der Körper eine genugſame Quantität davon hergiebt. **Entzündbare Luft**, in dieſem Geſichtspunkte betrachtet, hat viele Aehnlichkeit mit dem, was die Chemiker zeither unter ihren Phlogiſton oder Nahrung des Feuers verſtanden haben. [a])

a) Die beſte Belehrung über die Luftgattungen findet man in der vortreflichen deutſchen Ueberſetzung von Maquers Wörterbuch unter dem Artickel Gas. Das Syſtem der neuen Luftgattungen ſcheint vielen ſehr ſchwerfaßlich zu ſeyn; ich glaube aber, daß es keine Schwierigkeit macht es zu begreifen, wenn man die Luftgattungen in 1) für ſich ſelbſt beſtehende, und 2) aus andern Körpern erzeugte, eintheilt. Unter die erſte Klaſſe gehört: Die Dephlogiſtiſirte, d. h. Reine

Die **Deſtillation** iſt nicht das einzige Mittel die **entzündbare Luft** aus thieriſchen und pflanzenartigen Subſtanzen abzuſondern; ſie wird auch durch die **Fäulniß** erzeugt. Stehende Waſſer, deren Grund mit faulenden Pflanzenkörpern bedeckt iſt, geben entzündbare Luft. Das Themſer Waſſer, wenn es faul wird, giebt entzündbare Luft, und eben ſo höchſtwahrſcheinlich jedes andre Flußwaſſer, welches faulen kann. Man findet die entzündbare Luft ebnermaßen in ſumpfigen Gründen, Kellern und Priveten. Man trägt ſich oft mit Erzählungen von einem Dampf, welcher aus dem Munde todter Perſonen ausgieng und ſich bey Annäherung eines Lichts entzündete;[a] die Materie, welche dieſen Dunſt erregte, konnte wahrſcheinlicher Weiſe, ſo lange die Perſon lebte, in dem Magen nicht genug faulen, um entzündbar zu werden; den von Helmont bemerkt, daß die Luft, welche ſich durch Aufſtoßen aus dem Magen entbindet nicht entzündbar iſt, ſondern erſt in den untern Eingeweiden entzündbar wird.[b]

Luft; dieſe mit einem Antheil Feuerweſen verbunden, fixe Luft, mit einem größern phlogiſtirte Luft, mit noch mehr Feuerweſen mehr vermiſcht als vereiniget, entzündbare Luft. Unter die zweyte Klaſſe gehören alle die Luftarten, in welche Körper durch gehörige Behandlungen verwandelt werden, als z. B. Vitriolſaure, Salpeter und Salzſaure, Alkaliſche, Schwefelleber-Luft ꝛc. von ihnen iſt noch nicht entſchieden, ob ſie durch die Arbeiten, die man mit ihnen vornimmt, nur in Luftgeſtalt gebracht, oder in ihre erſten Luftähnlichen Beſtandtheile zerlegt werden. A. d. U.

a) Collect. Acad. T. III. Part. Etrang. p. 16.

b) Ructus ſiue flatus originalis in ſtomacho prout et flatus Ilei extinguunt flammam candelae. *Stercoreus* autem flatus, qui in vltimis formatur inteſtinis, atque per anum erumpit, transmiſſus per flammam candelae transvolando accenditur, ac flammam diverſicolorem iridis inſtar exprimit. Van Helmont. Oper. p. 405.

Aus mäßig getrockneten Eichenholz erhielt Dr. Hales ein Drittheil des Gewichts ſolcher Luft, von welcher hier die Rede iſt; dieſes Verhältniß kommt hinlänglich mit der verlornen Quantität, beym Deſtilliren des Eichenholzes überein.

Ein Kubickfuß trocknen Buxbaumholzes wiegt Hr. Cote's Tabellen, über die ſpecifiſche Schwere zufolge 1030 Unzen; nehmen wir nun an, daß 96 Unzen ſolchen Holzes nur 61 Unzen Flüßigkeit gegeben haben würden, ſo erhellet, durch eine leichte Berechnung, daß ein Kubickfuß trocknen Buxbaums 5 Gallonen Flüßigkeit enthält, wenn dieſe nicht ſchwerer als das Waſſer iſt; und ſetzen wir, daß Oel und Säure wenn ſie koncentrirt ſind zwey Quarts mehr betragen, ſo kann man die übrigen 18 Quarts für bloßes Waſſer annehmen; ja man kann die ganze Flüßigkeit für Waſſer rechnen, da es ſelbſt größtentheils das Beſtandtheil des Oels und der Säure iſt.

Ein Kubickfuß Weidenholz wiegt nach Muſchenbroeck 585 Unzen, nimmt man nun an, daß 96 Unzen ſolchen Holzes 48 Unzen Flüßigkeit geben, ſo wird ein Kubickfuß neun Quart Flüßigkeit enthalten, welches nicht halb ſo viel iſt als der Buxbaum enthält.

Ich habe dieſe Materie deswegen aus ſo verſchiedenen Geſichtspunkten gezeigt, damit diejenigen, welche Muſe haben, weitere Verſuche darüber anzuſtellen dazu aufgemuntert werden möchten. Denn es iſt in der That eine ſehr wunderbare Sache, daß ſo große Quantitäten von **Waſſer** und **Luft**, ſich mit der **Erde** des Holzes durch ein ſo ſonderbares Band verbinden, daß ſie ganze Jahrhunderte lang vereint bleiben, ohne ihre unterſcheidenden Eigenſchaften zu verlieren. — Und hier öfnet ſich den phyſiſchen Unterſuchungen ein großes Feld. — Haben die dickeſten Wälder den größten Ueberfluß an Luft und Waſ-

ſer? Erzeugt ſich die **Luft** bey dem Prozeß der Deſtillation, oder wird ſie nur aus dem Holze entbunden, in welches ſie mit dem Waſſer durch die **Vegetation** eingieng? Haben die entzündbaren Luftarten, die man aus verſchiedenen Hölzern durch die Deſtillation entbindet, die nehmliche ſpecifiſche Schwere, die nehmliche Entzündbarkeit? oder hängt dieſe Entzündbarkeit von dem **Oel** ab, welches in dem Holze befindlich iſt? Wie lange behält eine gegebne Quantität von Luft ihre Entzündbarkeit? Verliert ſie ſolche vielleicht nach der Präcipitatian gewiſſer öliger Theilgen, welche ſich in ihr aufgelöſt befanden, indem ſie deſtillirt worden war? Da kein Theilgen der Materie vernichtet werden kann, was wird aus der entzündbaren Luft, nachdem ſie abgebrannt iſt? wird ſie in eine unelaſtiſche **Erde** verwandelt, oder dauert ſie noch, unter der Geſtalt einer **unentzündbaren** elaſtiſchen **Flüßigkeit** fort? Warum deſtillirt dieſe Luft nicht eher, als bis der flüchtigſte Theil des Oels ſich von dem Holze trennt? **Fraxinelle** iſt eine ſehr geruchreiche Pflanze, wenn ſie in voller Blüthe ſteht, ſo kann die Luft, welche ſie in einer ſtillen Nacht umgiebt, durch ein Licht angezündet werden; kommt dieſe Entzündbarkeit von entzündbarer Luft her, welche dieſe Pflanze aushaucht, oder von einigen der feinern Theile des Oels der Pflanzen, welche ſich in der gemeinen Luft des Dunſtkreißes **auflöſen**? Woher kommt es, daß das Oel, welches man aus dem Holze deſtillirt, während dem Prozeß von verſchiedener Farbe, Konſiſtenz und ſpecifiſcher Schwere iſt? Hängt dieſe Schwere von dem Verluſt an Luft ab, oder von der Quantität der mit dem Oele gemiſchten Säure? Kann man die Oele und Säuren verſchiedner Hölzer von einander, durch ihre eignen Kennzeichen unterſcheiden, oder weichen ſie nur in mehr oder weniger von einander ab? Geſetzt, die Säuren aus verſchiedenen Hölzern wären von einer Art, und würden bis auf den größten Grad gereiniget, welche Arten von Salz werden

ſie nun geben, wenn ſie mit Laugenſalzen, Erden und metalliſchen Subſtanzen verbunden werden? Auf was für Art, kann man die verſchiedenen Verhältniſſe von Waſſer, Säure, Oel und Rückbleibſel durch die Deſtillationen vom Holz abſondern, mit Rückſicht auf ſtärkeres oder ſchwächeres Feuer?

Dieſe, und ſehr viele andere ähnliche Fragen, müſſen mit der größten Genauigkeit aufgelöſt werden können, und der Zuwachs, den unſre Kenntniſſe dadurch erhalten würden, würde nicht klein ſeyn. Allein nur wenige ſind ſo glücklich, bequeme Laboratorien zu haben, ſich Inſtrumente genug und andre nöthige Materialien ſchaffen zu können, und Arbeiter zu haben, welche im Stande wären, die vielen Verſuche auszuführen, welche dazu gehören, jeden Zweig der Chemie mit regelmäßigen und ſyſtematiſchen Beyträgen zu bereichern.

Das in der Retorte nach der Deſtillation des Holzes befindliche Rückbleibſel, iſt eine wahre Kohle, und was nach der Deſtillation der Steinkohlen zurückbleibt, iſt eine leichte ſchwammige Maſſe, welche dem Anſehn, ja ſelbſt der Beſchaffenheit nach einer Materie ſehr gleich kommt, welcher ein Handelsartickel iſt, und gemeiniglich Coak oder Cinder genennt wird.

Zu Newcaſtle geben gemeiniglich 24 Karren Kohlen, nur 18 Karren Cinder, und der Preiß eines Scheffels oder eines andern Maaß Cinder, beträgt gewöhnlich ein Viertheil mehr als das nehmliche Maaß Kohlen. Zu Cambridge hingegen, wo man große Quantitäten Cinder bereitet, das Malz in der Stadt und den Dörfern umher zu dörren, iſt der Preiß der Kohlen und des Cinders derſelbe. Aus dieſem Umſtande kann man mit Wahrſcheinlichkeit ſchließen, daß die Kohlen, indem ſie in Cinder verwandelt werden, an Raum zunehmen, ſonſt

würden die Verkäufer keine Vergütung für die Koſten haben, welche mit dem Prozeß verknüpft ſind. Bey Unterſuchung der Sache fand ich, daß in dem einen Fall 30 Scheffel Kohlen 39 Scheffel Cinder gaben, in einem andern 28 Scheffel Kohlen 36 Scheffel Cinder. Da man die Quantität des Cinders nach dem Maaße ſchätzt, ſo hängt ſehr viel davon ab, daß der Cinder in rundern Stücken iſt, als die Kohlen; und die wahre Quantität, nach dem Gewicht, hängt größtentheils von dem Grade des Feuers ab, bey welchem man den Cinder aus den Kohlen bereitet. Ich glaube, daß die Verſchiedenheit im Umfang des Newcaſtle und Cambridge Cinders, die man aus einer gleichen Quantität Kohlen erhalten kann, von den verſchiedenen Graden von Hitze abhängt, welche man dabey anwendet: denn die Cambridge Ofen werden einmahl in vier und zwanzig Stunden, die Newcaſtle Ofen in acht und vierzig Stunden geheitzet.

Um zu ſehen, was für eine Wirkung ein länger anhaltendes Feuer auf den gewöhnlichen Cambridge Cinder machen würde, nahm ich ein großes Stück, brach es und warf ein Stück davon mitten in ein großes Cinder Feuer, bey welchen man Malz brannte. Es ward in weniger als zehn Minuten glühend; nach zwey Stunden nahm ich es heraus, und als es kalt war, fand ich, daß es an Raum beträchtlich zugenommen hatte, aber es ſchien härter und ſchwärzer zu ſeyn als der andre Theil des nämlichen Stückes, auch waren ſeine Theile mehr verdichtet; denn ich fand, daß ein Kubickfuß des gemeinen Cinders 1090 Unzen wog, und ein Kubickfuß deſſen, welchen ich im Feuer gehabt hatte, 1208 Unzen. Dieſer Cinder war wahrſcheinlicher Weiſe in dem ſtarken Feuerzuge dieſes Ofens ſo ſehr verändert, als wenn er weit längere Zeit in dem Backofen geweſen wär, wo der Luftzug weit geringer iſt, und ich ſchließe aus dieſem Verſuche, daß die Quan-

tität, des, aus einer beſtimmten Quantität von Kohlen zu erhaltenden Cinders ſehr von der Heftigkeit und Dauer des Feuers abhängt, da der Cinder, wenn er vollkommen bereitet iſt, nicht allein zum Theil im Raume zunimmt, wenn er länger in den Ofen bleibt, ſondern auch der zurückbleibende Theil leichter wird und nach beyden wird die Quantität beym Meſſen ſich richten. Dieſe Bemerkung, kann für die von Nutzen ſeyn, welche Cinder zum Verkauf bereiten; und ich finde indem ich nachforſche, daß die Quantität des Cinders aus den Kohlen ſehr veränderlich iſt; hat die Operation länger gedauert, oder iſt die Hitze größer als gewöhnlich geweſen, ſo ſind ſie manchmal nicht im Stande 30 Scheffel Cinder überhaupt, ſtatt der ſonſt gewöhnlichen ſechs oder acht Scheffel von jedem dreyßig Scheffel Kohlen zu gewinnen.

Der Aufwand von Holzkohlen zum Eiſenſchmelzen, auf den hohen Oefen ſowohl, als auf den Oefen, wo es in Stangen geſchmolzen wird, iſt ſo beträchtlich, und der Preiß der Kohlen, wegen der Seltenheit der niedern Wälder im Königreich ſo groß, daß man ſchon ſehr viel Verſuche gemacht hat, ſich ſtatt der Holzkohlen, der Steinkohlen zu bedienen. Dieſe Verſuche ſind zum Theil gelungen, und das Eiſen wird größtentheils mit Steinkohlen aus dem Erz geſchmolzen. Ein ſolches Eiſen aber iſt ſehr zerbrechlich und ſchlecht, und wird mit weit größrer Mühe dehnbar gemacht, als das, welches mit Holzkohlen ausgeſchmelzet worden; es kann zum Gußeiſen wohl gebraucht werden, kann aber bis jetzt auf keine Weiſe in gutes Stangeneiſen verwandelt werden. Daher war es allerdings ein würdiger Gegenſtand für die Geſellſchaft zu Aufmunterung der Künſte, Manufakturen und des Handels, Preiße auf die Verfertigung des Gußeiſens auszuſetzen, und die Verwandlung des Gußeiſens in Stangeneiſen mit Steinkohlenfeuer. Die Gänſe und Stan-

gen ſollten eben ſo gut ſeyn, wie die mit Holzkohlenfeuer bereiteten; aber obgleich dieſe Preiße im Jahre 1762 und 1766 ausgeſetzt wurden, ſo hat doch niemand darnach gefragt. [a]) Die, welche bey Eiſenwerken intereſſiret ſind, haben mehr Beweggründe als die Preiße einer Societät, das Eiſen bey Steinkohlen zu ſchmelzen zu ſuchen; und vielleicht könnte es für ſie von Nutzen ſeyn, die Wirkung des Coaks (gebrannter Steinkohlen) zu verſuchen, welcher verſchiedne Grade von Hitze ausgeſtanden hat. Ich ließ eine Tonne Kohlen in einen Kohlenbackofen tragen, und als ſie auf dem gewöhnlichen Wege in Cinder verwandelt waren, ſo fand ich, daß ihr Gewicht hundert Pfund betrug; hätte ich ſie länger in dem Ofen gelaſſen, ſo würden ſie noch mehr reduzirt worden ſeyn, und es verdient gefragt zu werden, ob es ein beſtimmtes Gewicht giebt, zu welchen eine gegebene Quantität von Kohlen reduzirt werden muß, um den beſten Coak zum Eiſenerzſchmelzen zu geben. [b]) Alais Erdkohle, [c]) ſoll wie man ſagt, die Hälfte ihres Gewichts verlieren, wenn man ſie brennt, indeß eine andre Sorte nur $\frac{35}{100}$ verliert, welche Verſchiedenheit zum Theil von der Natur der Kohlen, größtentheils aber wie ich glaube von der Heftigkeit und der Dauer des Feuers abhängt, welches man bey dem Backen der Kohle ſelbſt anwendet.

a) Memoires of Agricult. V. I. p. 220.

b) Ich glaube nicht, daß jemals die Steinkohlen zum Eiſenſchmelzen mit Vortheil werden gebraucht werden können; denn zu geſchweigen, daß ſie immer eine Menge Schwefelmaterien enthalten, deſſen Auflöſungskraft gegen das Eiſen bekannt iſt, ſo geht auch aus ihnen eine zu beträchtliche Menge Erde mit in das Eiſen, welche es brüchig macht und verſchlechtert. Denn man weiß, daß der Vorzug des Schmiedeeiſens, und des noch feinern Stahls zum Theil mit darin beſteht, daß die erdigen Theilgen mit Gewalt aus ihnen herausgetrieben werden. A. d. U.

c) Inſtruct. ſur l'Uſage de la Houille. p. 81.

„Weiter habe ich von den Kohlen nichts zu ſagen, außer daß ich von einem gewiſſen Becher, unter der Regierung Karl des zweyten erzählen muß, welcher Pech und Theer aus den Kohlen bereiten wollte, damit aber, wie ich glaube zu nichts kam. [a]“ Dies iſt Houghtons Bemerkung über das Projekt eines der größten Chemiſten, welche jemahls gelebt haben. Was auch ſein Projekt zu ſeiner Zeit für Glück machen mochte, ſo iſt doch gewiß, daß es in unſern Tagen wirklich ausgeführt ward; man hat nur vor einigen Jahren in dem Biſchoffthum Liege und andern Theilen Deutſchlands, eine Art von Theer aus Kohlen gezogen, und in England bereiten wir daraus zu Broſeley und Briſtol [b] beträchtliche Quantitäten; es hat eine Perſon zu Briſtol ein Patent erhalten, Theer aus Kohlen zu machen, deſſen Bedingung, wenn ich recht unterrichtet bin, iſt, daß jede Perſon, welche es unternimmt dieſes Pech zu liefern, einen Schilling von dem Faß abgeben muß.

Die Methode Theer zu machen, wird von Neumann folgendergeſtalt beſchrieben. „Theer wird in vielen Theilen Deutſchlands, in Norwegen, in Schweden ꝛc. aus den Fichten und Tannen bereitet, in andern Gegenden aus dem Lerchen und Terpenthinbaum. Das Holz wird in einem großen Ofen eingeſchloſſen, mehr als zehn Laſten auf einmahl; dieſer ſtehet in einem andern Ofen, welcher der Mantel genannt wird, in dem Raum zwiſchen ihnen

a) Houghtons Coll. V. II. N. 242.

b) S. die Phil. Tranſ. N. 228. im Jahr 1697. Es wird daſelbſt von Pech und Theer Erwähnung gethan, welche man in Broſeley in Shropſhire aus den ſchwarzen harzigen Steinen bereitet, welche über den Kohlen liegen. Er ward daraus geſchieden, theils, indem man den Stein kochte, theils indem man ihn deſtillirte. — Die gegenwärtige Methode Pech aus Steinkohlen zu verfertigen hat große Verbeſſerungen erfahren.

brennt das Feuer. Aus der Mitte des innern Ofens geht eine Rinne, durch welche der Theer, ſo wie er aus dem Holz fließt, heraus geſchaft wird. [a]" Dieſer Prozeß beſteht demnach in einer Art von Deſtillation, in welcher der innre Ofen den Bauch der Retorte, und ſeine Rinne, ihren Hals vorſtellt. Die flüßigen Theile harziger Hölzer, fließen wahrſcheinlicher Weiſe bey einem geringern Feuersgrade aus ihnen heraus, als zum Deſtilliren der Kohle nöthig iſt; doch aber könnte der hier angeführte Prozeß mit wenigen Veränderungen gebraucht werden, das dicke Oel aus den Kohlen zu erhalten. Es würde bey dieſer Arbeit kein Feuerverluſt ſeyn, die Kohle des innern Ofens würde in einen ſehr brauchbaren Coack verändert werden, und das Feuer zwiſchen den Ofen einen Cinder geben, welcher ſo gut wie der gewöhnliche wär.

In den Biſchofftthum Liege wird die Kohle in einer Art von Brennzeug deſtillirt, welches aus zwey großen gegoſſenen eiſernen Töpfen beſteht. In England thut man die Kohle in Oefen, welche von unten geheitzet werden, und die flüßige Materie wird genöthigt durch eine eiſerne Röhre zu gehen, welche in die Obertheile eines Ofens geht, und mit Kühlfäſſern in Verbindung ſteht. Da dieſe ölige Materie ſchwer iſt, ſo ſollte ich glauben, die Deſtillation ſollte ſehr vortheilhaft bewerkſtelliget werden können, wenn man das Feuer über dem Ofen, in welchem die Kohlen befindlich ſind, anbrächte, dergeſtalt daß nun die flüßige Materie gezwungen wär, durch eine Röhre an den Grund des Ofens angebracht, in eine Art von Vorlage zu laufen.

In den großen Werken erhalten ſie die nehmlichen Beſtandtheile, welche wir aus Zerlegung der Kohle erhalten haben; eine beißende wäſſerige Flüßigkeit, und zwey Arten von Oel. Die beyden Oele werden in ein

a) Neumanns Chemie.

eiſernes Brennzeug gethan, und durch weitere Behandlung von der wäſſerigen Feuchtigkeit, welche mit ihnen vermiſcht iſt, gereiniget, 6 Fäſſer dieſer öligen Maſſe, gaben fünf Fäſſer Oel, von einer wäſſerigen Konſiſtenz; von dem ſo verdickten Oel iſt ein Theil leichter als der andre, der leichtere Theil wird von den andern abgenommen und gegenwärtig zu keinen andern Nutzen verwendet; der dicke Theil wird zu Theer gebraucht, um damit die Seiten und den Grund der Schiffe zu theeren, aber er wird nicht ſo gut als der Theer, gefunden, das Thauwerk damit zu beſtreichen, oder ihn mit Schiffsgran zu miſchen.

Die, welche mit dem Bereiten der Coacks aus Kohlen zu thun haben, würden wohl thun, darauf Acht zu haben, daß 96 Unzen Kohlen, jederzeit 4 Unzen wenigſtens Oel geben, und daß man wahrſcheinlicher Weiſe 6 Unzen daraus erhalten könnte; nehmen wir aber das Produkt ſo niedrig als zu 5 Unzen an, und ſetzen, daß ein ſolcher Backofen in einem Jahre an hundert Tonnen lieferte, ſo würde ein Vortheil von 5 Tonnen Oel entſtehen, welche auf 4 Tonnen Theer geben würden: die erforderliche Veränderung in der Bauart der Ofen, um ſie zu dieſer Deſtillation einzurichten, würde von ſehr geringen Koſten ſeyn.

Es iſt weiter oben angemerkt worden, daß Stein- und Holzkohlen in den Produkten, welche ſie liefern, einander völlig gleichkommen, und da das Oel aus Steinkohlen ſehr gut zum Theermachen angewendet werden kann, ſo könnte ſicher verdienen in Betrachtung gezogen zu werden, ob nicht die, welche Holz und Kohlen brennen, Mittel erfinden könnten, alle das Oel, welches während der Operation aus dem Holze erhalten wird, zu ſammlen. [a]

a) Dieſes möchte um deswillen ſchwer fallen, weil das Oel in dem Holze größtentheils durch die darin befindlichen Salze mit dem Waſſer oder ſauren Holzgeiſt verbunden iſt. A. d. U

Die ſaure Flüßigkeit, welche man aus Steinkohlen erhält, wird, wenn man den Theer aus ihnen deſtillirt, gemeiniglich weggeworfen, wie ich von einer Perſon gehört habe, welche mit dieſem Geſchäft viel zu thun gehabt hat. Ohne mich über die Entſtehung des fixen pflanzenartigen Laugenſalzes in Streitigkeiten einzulaſſen, ſey es mir doch erlaubt anzumerken, daß es überhaupt aus der Verbrennung der Pflanzen erhalten wird, und man hat Grund zu glauben, daß die Säure der Gewächſe auf eine oder die andre Weiſe bey ſeiner Entſtehung mitwirkt; ſo giebt die koncrete Weinſteinſäure bey ihrer Verbrennung eine große Quantität von fixen Laugenſalz. Iſt es ſehr unwahrſcheinlich, daß die durch Deſtillation der Kohlen erhaltene Flüßigkeit durch Kochen und Verkalken, entweder für ſich ſelbſt, oder in Verbindung mit Stroh, Kohlengeſtübe oder einer andern Subſtanz, welche das Brennbare Weſen enthält, in fixes Laugenſalz verwandelt werden könnte?

Die Bereitung des fixen Laugenſalzes in Großbritannien, iſt eine Sache, welche mit dem Nationalintereſſe ſo ſehr verbunden iſt, daß mich der Leſer, wenn er Kommerzialbetrachtungen liebt, entſchuldigen wird, wenn ich über dieſe Sache noch einen oder zwey Winke gebe. Könnte man in den Gegenden, in welchen Cinder bereitet wird, nicht aus der Verkalkung des erdigen Rückbleibſels Potaſche bereiten, welches nach ausgepreßten Aepfeln übrig iſt? Das Bierbrauer Korn, wird jetzt zu einigen Nutzen verwendet, könnte es nicht, wenn man es ſauer werden ließ, durch das Verkalken mit mehrern Vortheil Potaſche geben. Eben ſo würde der Hopfen, welcher mit der ſüßen Würze geſchwängert iſt, wahrſcheinlicher Weiſe ſauer werden, und da er als unnütz weggeworfen wird, könnte es nicht ſich der Mühe verlohnen, zu ſehen, ob er durch Kalziniren Potaſche geben würde? Das Rückbleibſel beym Keltern des Weins könnte zu dem nehmlichen

Endzweck verſucht werden, ſo wie alle das Waſſer, welches von Waſchen der Boden, Gefäße ꝛc. in welchen irgend etwas von Pflanzenſaft wie Bier oder Wein gegohren hat dazu angewendet werden. Ich erinnere mich vor vielen Jahren einmahl eine große Quantität Pferdeurin abgeraucht zu haben, um zu ſehen, ob er eben das phoſporiſche Salz durch die Kryſtalliſation geben würde, welches man aus menſchlichen Harn erhalten kann; ich konnte kein dergleichen Salz daraus erhalten, als ich ihn aber bis zur Trockenheit abrauchte, erhielt ich, ohne Verkalkung einen großen Theil fixes Laugenſalz. Der Urin der Thiere, welche ſich von Pflanzen nähren, entſteht aus den Säften der Pflanzen, welche durch die Werkzeuge der Verdauung in einigen Grade verändert worden ſind; kann nicht eine ähnliche Veränderung durch die Fäulniß Statt finden? und kann nicht die Fäulniß der Pflanzenſäfte auf einige Weiſe durch den Zuſatz von Kochſalz vermehrt werden? würde dadurch nicht auch die Quantität des Laugenſalzes zunehmen? Iſt es nicht möglich das Kochſalz indem man es mit Pflanzen in dem Zuſtand der Fäulniß miſchet, zu zerſetzen? Könnte die Salzſäure durch ein leichtes Mittel von ihrer Baſis getrennt werden, ſo würde es ohne Zweifel das Intereſſe des Gouvernements ſeyn, alles ſolches Stein- oder Seeſalz von den Zoll zu befreyen, welches in fixes Laugenſalz verwandelt werden könnte; denn auf dieſe Weiſe würde man alles Geld im Lande behalten, welches jetzt ausgeführt wird um Barilla und andres fixes Laugenſalz einzuführen. a)

a) Die Schlüſſe des Verfaſſers führen wohl etwas zu weit. Man hat bis jetzt noch keine Beyſpiele, ſolcher Verwandlungen einer Säure in Laugenſalz oder umgekehrt, im Gegentheil aber viele, welche beweiſen, daß man eine Verwandlung da annahm, wo man nur an eine nach einander erfolgende Entwicklung und dabey vorgehende Verflüchtigung der Beſtandtheile hätte denken ſollen. A. d. U.

Einige haben die Furcht geäußert, daß wohl einmahl alle Kohlengruben von England erſchöpft werden könnten. Es iſt gewiß, daß die Quantität der Kohlen, welche man jährlich gräbt, ſehr beträchtlich iſt, und da die Kohlen nicht von neuen wachſen, wie man gefunden hat, ſo muß eine Zeit kommen, wo ſie erſchöpft werden, doch aber iſt wohl dieſe Zeit noch ſehr weit entfernt, da in den Gegenden, in welchen Kohlen gefunden werden, beſtändig friſche Gruben geöfnet werden, und man noch auf viele Jahrhunderte neue wird aufſchließen können. Auch werden wahrſcheinlicher Weiſe noch Kohlen in vielen Gegenden gefunden werden, in welchen man bis jetzt noch keine aufgeſucht hat. Wenn wir die Quantität Kohlen, welche für die jährlichen Bedürfniſſe von London gegraben werden berechnen, ſo wird dies den Leſer in den Stand ſetzen, ſich von den großen Ausleerungen, welche jährlich in den Boden unſrer Inſel durch Kohlengraben gemacht werden, einen Begriff zu verſchaffen. Auf die folgende Nachricht kann man ſich verlaſſen.

Tabelle über die in zehn Jahren bis Weyhnachten 1779 in London eingebrachten Kohlen.

Weyhnachten	1770	—	615,330	Chalder.
	1771	—	694,903	
	1772	—	725,008	
	1773	—	624,781	
	1774	—	623,727	
	1775	—	672,786	
	1776	—	700,207	
	1777	—	697,435	
	1778	—	647,361	
	1779	—	587,895	
Jährlicher Betrag			658,853	

Man hat in dem Zollhauſe keine eignen Aufſätze über die Einführung von Newcaſtle, Sunderland, Blythe, Hartlepool ꝛc. oder von den verſchiedenen Gegenden von Schottland und Wales, weil dies der Einkunft der Krone nichts angeht. Die Abgabe beträgt 8 Schillinge auf den Chalder, dieſen zu ſechs und dreyßig Wincheſter Scheffel gerechnet, auf alle Kohlen, welche gemeſſen, und 6 Schill. 8 Pf. auf alle, welche gewogen werden. Aus der vorher-angeführten Tabelle erhellt, daß im Jahr 1777 in den Hafen von London 697,435 Chalders eingeführt wurden, und von einem andern Schriftſteller erfahren wir, [a] daß in dem nehmlichen Jahre von Newcaſtle und Sunderland allein 992,093¾ Chalder eingeführt wurden; vergleichen wir dieſe Zahlen mit einander, ſo können wir ſehen, wie gering jede aus einer andern Gegend zum Bedürfniß von London eingebrachte Quantität von Steinkohlen iſt.

Ein Chalder Kohlen nach Newcaſtler Maaß, ſoll nach einer Parlementsakte, [b] 53 Pfund wiegen; und da 8 Newcaſtler Chalders 15 Londner gleich ſind, wenn ich den Londner zu 36 Wincheſter Scheffel rechne, ſo folgt, daß ein Chalder Kohlen Londner Maaß, etwas mehr als 2800 Pfund gleich iſt. Nehme ich aber dies Gewicht für einen Londner Chalder an, ſo kann man, da die Mittelzahl der jährlich eingebrachten Kohlen 658,853 Chalders beträgt, ſchließen, daß jährlich 922,394 Tonnen eingeführt werden.

Folgende Tabelle enthält das Gewicht einiger Arten von Kohlen.

Gewicht eines Kubickfußes von	
Welſchen Kohlen	1396 Unzen.
Yorkſhire Steinkohlen	1307
Lancaſhſhire Cannelkohlen	1273
Newcaſtle am Tyne	1271

a) Ann. Reg. 1777. Ch. 161.
b) 6 et 7. W. M. III. c. 10. ſ. 2.

a) Staffordſhire Kohlen	1241 Unzen.	
b) Kohlen von Graiſſeſac	1371	
b) — — Carmaux	1333	
b) — — Alais	1500	
	Mittelgewicht 1336 Unzen.	

Die welſchen Kohlen waren von der Sorte, welche ohne Rauch brennt, hier miſcht man ſie mit Cinder zum Malzdörren. Die Yorkſhirer Steinkohle, war aus einer Grube bey Wackefield, und ein Theil der Schicht, welche an dem Grunde der ſchwarzen Kohle liegt. Die Cannelkohle, war von Wigan in Lancaſhire: die gemeinen Leute bedienen ſich vornehmlich dieſer Kohle, ſtatt des Lichts, im Winter dabey zu arbeiten, und ihr Nahme kömmt ohne Zweifel von ihrem Gebrauch her, da Candle in dem Dialekt unſrer nordiſchen Provinzen, immer Cannel ausgeſprochen wird.

Die Newcaſtler Kohle, war von einer Gattung, welche man zu Cambridge ſehr ſchätzt, und die man **Old Ducks** nennt. Das mittlere Gewicht eines Kubickfußes, dieſer verſchiedenen Kohlen, iſt 1336 Unzen, ein Kubickyard oder ſieben und zwanzig Kubickfuß Kohlen geben ein Gewicht von $2254\frac{1}{2}$ Unzen; in einer Tonne ſind 2240 ſolche Pfund, daher können wir überhaupt ſagen, daß ein Kubick-Yard Steinkohlen eine Tonne wiegt; einige Kohlen ſind etwas ſchwerer, andere etwas leichter. Dem zufolge, was weiter oben über die jährlich in London eingeführte Quantität von Kohlen geſagt worden iſt, können wir nun ſchließen, daß 922,394 Kubick-Yards Kohlen jährlich für das Bedürfniß von London aus der Erde gegraben werden. Dieſe Quantität von Kohlen, würde in der Dicke eines Zolles ausgebreitet, einen Raum von 10 Quadrat Meilen bedecken; und man kann nicht zweifeln, daß der Aufwand einer ſo großen Menge Kohlen, nicht allein zu der täglichen Un-

a) Philoſ. Tranſ. No. 169.

b) Dieſe Gewichte der drey franzöſiſchen Kohlen, ſind aus Verſuchen berechnet, welche in der Inſtruc. ſur l'Uſage de la Houille p. 2. angeführt ſind.

ſauberkeit der Straßen in London vieles beyträgt, ſondern auch zu der Erhöhung des Bodens in der Stadt und den Gegenden umher, welche deutlich in die Augen fällt, wenn man ſie in weiten Zeiträumen mit ſich vergleicht.

Das Gewicht eines Londner Chalders von Kohlen, iſt hier zu 2800 Pfund angenommen, vorausgeſetzt, daß 8 Newcaſtler Chalders 15 Londnern gleich ſind. Als ich einen Scheffel, großer, mittler und kleiner Cambridger Kohlen wog, ſo fand ich das Gewicht, der

Mittlern	74
Großen	76
Kleinen	80
Mittel	$76\frac{2}{3}$

Dieſes Mittel giebt nicht ganz 2500 Pfund auf einen Chalder. Ich fand, da ich Kohlen in einer andern Niederlage von Cambridge wog, daß 30 Scheffel eine Tonne machen, welches auf den Scheffel $74\frac{2}{3}$ Pfund beträgt.

Man kann nicht genau beſtimmen, wenn man in England zuerſt angefangen hat, Kohlen zu graben; die erſte Art von Feuerung, der ſich ohne Zweifel alle Nationen ohne Unterſchied bedienten, war wahrſcheinlicher Weiſe Holz, und als dieſes rar ward, ſo gruben die Menſchen in die Eingeweide der Erde, um ſeine Stelle mit etwas anders zu erſetzen. Wir haben viel Urſache zu glauben, daß die Kohlengruben zu Newcaſtle, ſchon zu den Zeiten der Römer bearbeitet wurden, denn man hat Kohlen Cinder, auf dem Grund einer Stadt gefunden, welche die Römer in dieſen Lande bauten, [a]) aber ob ſie nicht auch ſchon vor der Römer Einfall in dieſem Lande bearbeitet wurden iſt eine Frage, welche vielleicht auf keine Weiſe entſchieden werden kann.

Anderſon ſetzt in ſeiner Geſchichte des Handels die Einführung der Newcaſtle Kohlen in London in eine ſehr zeitige Periode, nämlich, das Jahr 1305, und führt eine Beſchwerde des Adels und der Vornehmern an, welche dem

a) Walir's Hiſt. of Northumberland.

König wider den Gebrauch der Kohlen, als eines öffentlichen Unheils überreicht wurde. Ein ähnliches Vorurtheil erhält ſich noch heutiges Tages bey denen, welche an Steinkohlfeuer nicht gewohnt ſind. Der große Hofmann giebt es für ſeine Meynung, daß er bloß dem häufigen Gebrauch der Steinkohlen zu Liege und London zuſchreibt, daß die Lungenentzündung, das trockne Aſtma und die Auszehrung ſehr gemeine Krankheiten an dieſen Orten ſind. Morand hatte im J. 1769 die Beſchwerlichkeit auf ſich, dieſe Sache zu unterſuchen, und es erhellt aus den Zeugniſſen des Kollegiums der Aerzte in **London**, der mediziniſchen Fakultät zu **Paris**, und der Aerzte zu Liege und Lyon, und andern Plätzen, daß die Meynung wegen der beſondern Ungeſundheit der Steinkohlenfeuers völlig ungegründet iſt.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß die Kohlen, wenn ſie deſtillirt werden, faſt auf $\frac{1}{3}$ ihren Gewichts Luft entbinden; beym Verbrennen iſt dieſer Unterſchied noch weit größer; denn beydes, das Rückbleibſel in der Retorte ſowohl, und das durch die Deſtillation erhaltene Oel, geben während dem Verbrennen noch mehr Luft. Ich glaube nicht, daß es eine ausſchweiſende Muthmaßung ſeyn würde, wenn man annehmen wollte, daß 922,394 Tonnen Kohlen, welche jährlich in London verbrannt werden, in den aufliegenden Dunſtkreiß 500000 Tonnen Luft verſtreuten; und dieſe Quantität kann wahrſcheinlich $\frac{1}{4}$ der ganzen Luft ausmachen, welche von den Einwohnern in London während eines Jahres eingeathmet wird. Wenn man daher auch zugeſtehn wollte, daß die Luft von Kohlen nicht unſchädlicher wäre, als die, welche von jeder andern Art von Feuerung entbunden wird, ſo kann doch die große Quantität derſelben, mit welcher der Dunſtkreiß über großen Städten jährlich verpeſtet wird, etwas dazu beytragen, ſie, wie man ſie mit Recht nennt, zu **Gräbern** der Menſchen zu machen.

Ende des zweyten Theils.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Watson, Richard, 1737-1816

Dr. Watsons chemische Versuche

Bd.: 2

Leipzig (1782)

Chem. 314 s-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074095-3
VD18 80523870